

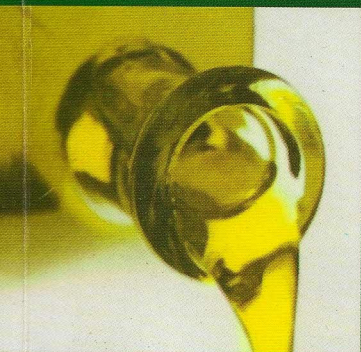
633
711

valeriu tabără

F I T O T E H N I E

VOL. I

**PLANTE TEHNICE
OLEAGINOASE ȘI TEXTILE**



BRUMAR

13. AUG. 2009

VALERIU TABĂRĂ
FITOTEHNIE

Referent: Prof. dr. doc. șt. GHEORGHE BÎLTEANU

Coperta: DANA MERAI

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
TABĂRĂ, VALERIU

Fitotehnie / Valeriu Tabără. - Timișoara: Brumar,
2005-
3 vol.

ISBN 973-602-106-8

Vol. I: Plante tehnice oleaginoase și textile. - 2005. -
Bibliogr. - ISBN 973-602-151-3

631(075.8)

VALERIU TABĂRĂ
FITOTEHNIE

PLANTE TEHNICE OLEAGINOASE ȘI TEXTILE

Vol. I

Aduc calde mulțumiri celor care m-au sprijinit și au făcut posibilă apariția acestei cărți:

S.C. VITAL S.A. CARANI

S.C. SEMTEST S.A. TIMIȘOARA

S.C. NEFERPROD S.A. TIMIȘOARA

S.C. PALTIM S.A. TIMIȘOARA

VASILE BUSUIOC – PRIMAR COMLOȘUL MARE

**MIRCEA STOITĂ – DIRECTOR GENERAL COMTIM GRUP
TIMIȘOARA**

S.C. COMCEREAL S.A. TIMIȘ

693
T II



BIBLIOTECA JUDEȚEANĂ
Panait Istrati BRĂILA

649698



Dedic această carte dascălilor mei și tuturor celor care, astăzi, trudesc pentru pregătirea tehnică a viitorilor specialiști din domeniul agriculturii și dezvoltării rurale.

CUVÂNT ÎNAINTE

Cursul *Fitotehnie – Plante tehnice*, elaborat de profesorul Valeriu Tabără, răspunde tuturor cerințelor unui curs modern de fitotehnie. El poate fi consultat fără rezerve, întrucât:

- conține numeroase date despre biologia speciilor, la nivelul cunoștințelor actuale;

- tehnologia de cultivare a fiecărei specii este detaliat prezentată, cu exemplificări și menționând ultimele realizări din țară și de pe plan european;

- se acordă o atenție deosebită lucrărilor de îngrijire a culturilor care fac obiectul cursului, culturi foarte sensibile la îmburuienare și boli; autorul insistă pe combaterea bolilor și a dăunătorilor, elemente de mare importanță pentru plantele tehnice, știută fiind sensibilitatea acestora la boli și dăunători; pentru combaterea buruienilor, dăunătorilor și bolilor, autorul recomandă acele produse care au cel mai mic impact asupra mediului ambiant;

- cursul este foarte bine ilustrat, prin ilustrație aprofundându-se atât biologia, cât și tehnologia de cultivare;

- raportul dintre partea de morfologie, cea de biologie și cea referitoare la tehnologia de cultivare este foarte judicios stabilit, morfologia și biologia constituind suportul pentru tratarea tehnologiilor de cultivare;

- cursul este foarte bine sistematizat, fiind structurat în trei volume: I – *Plante tehnice oleaginoase și textile*, II – *Plante tehnice rădăcinoase și tuberculifere* și III – *Plante tehnice – tutunul și hameiul*; fiecare volum este, la rândul său, împărțit pe capitole și subcapitole, ceea ce îl face ușor de parcurs.

Acest curs al profesorului Valeriu Tabără aduce, așadar, o contribuție deosebită la îmbogățirea și dezvoltarea cunoștințelor ce privesc fitotehnia în România, disciplina agronomică de cea mai mare importanță pentru creșterea producției vegetale, în cazul de față a plantelor tehnice.

*Prof. dr. doc. șt. GHEORGHE BÎLTEANU,
membru al Academiei de Științe Agricole și Silvice,
președintele secției de Cultura Plantelor a A.S.A.S.*

P R E F A Ț Ă

Plantele uleioase și cele textile care sunt descrise în această carte prezintă o importanță deosebită nu numai pentru alimentație, dar și pentru diverse industrii cărora le asigură materiile prime.

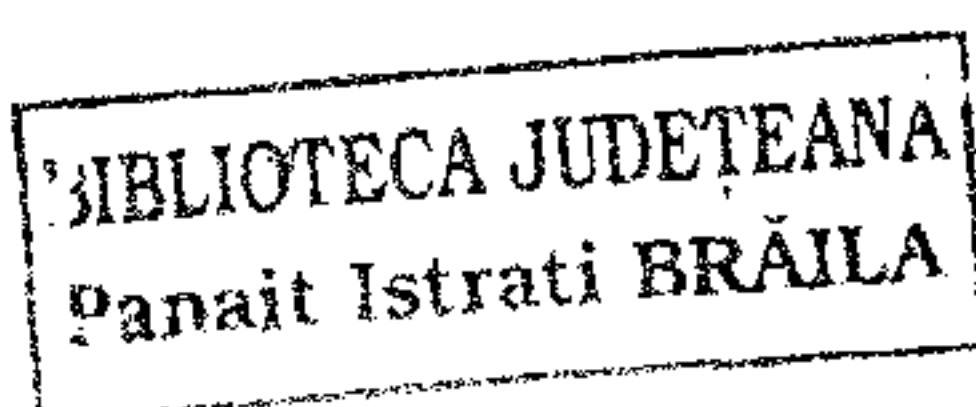
Multe din produsele semifinite și finite realizate din plantele oleaginoase și textile constituie la rândul lor materii prime pentru alte industrii. Uleiul din in, de pildă, este folosit în industria lacurilor și a vopselelor, uleiul de ricin în industria fibrelor sintetice, a lubrifiantilor, în industria chimică etc. Uleiul de rapiță se poate utiliza cu succes ca biocombustibil în locul motorinei.

Fibrele obținute din diferite organe ale unor specii de plante se folosesc în industria textilă pentru obținerea unor fibre cu calități naturale deosebite. În același timp, atât fibrele, cât și lemnul din tulpini pot constitui materii prime pentru obținerea de celuloză, hârtie de calitate superioară, plăci aglomerate cu utilizare în construcții și industria mobilei.

Există numeroase specii de plante oleaginoase și textile care asigură o serie de produse secundare extrem de valoroase: șroturile proteice de floarea-soarelui, fibra din tulpinile inului, uleiul din semințele de cânepă și din bumbac. O serie de produse secundare pot fi utilizate în diverse industrii: învelișul semințelor de bumbac pentru industria cartoanelor folosite la confecționarea de ambalaje rezistente, lemnul din tulpinile de cânepă, in și bumbac pentru fabricarea plăcilor aglomerate termo- și fonoizolante etc.

Unele specii de plante tehnice se utilizează în medicină la tratarea unor boli: semințele măcinate de in (farina linii) care conțin mucilagii, cânepa pentru tratarea hipoglicemiei, uleiul de ricin cu acțiune purgativă în afecțiuni ale tubului digestiv, în cosmetică și parfumerie, florile de șofrănel pentru extragerea unor pigmenți folosiți în industria alimentară, cosmetică și cea farmaceutică. La unele specii, din sămânța de cânepă se pot obține produse ecologice: ulei, lapte, paste făinoase, bere, balsamuri, săpunuri, paste de dinți.

649698



Plantele oleaginoase și cele textile au o importanță deosebită din punct de vedere agrotehnic, ele fiind specii de asolament, care contribuie la reducerea gradului de îmburuienare și la îmbunătățirea fertilității solului (cânepa).

Unele specii de plante textile au areale de cultură bine definite – inul pentru fibre preferă zonele umede, reci, cețoase – unde măresc eficiența activităților agricole.

Din grupa plantelor tehnice, plantele oleaginoase și cele textile ocupă aproape 60% din totalul suprafețelor cultivate pe glob.

Autorul

CAPITOLUL 1

PLANTELE OLEAGINOASE

În grupa plantelor oleaginoase se găsesc specii de plante care au capacitatea de a acumula ulei în diverse organe, în proporție de 17-67% (tabelul 1.1).

Aceste specii sunt ierboase sau arborescente, anuale sau perene și aparțin unor familii botanice diferite.

După utilizarea lor, plantele din care se obține ulei se împart în:

1. Plante tipice pentru ulei:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| – rapița; | – măslinul; |
| – susanul; | – sofrănelul; |
| – ricinul; | – floarea-soarelui; |
| – crambele; | – inul pentru ulei; |
| – camelina; | – perila; |
| – soia; | – lălemanția. |
| – alunele de pământ; | |

2. Plante cu utilizare mixtă:

- soia, alunele de pământ – pentru obținerea de ulei și proteine;
- bumbacul, cânepa și inul – pentru fibre cultivate pentru obținerea de fibre și secundar, ulei din semințe;

- cerealele – porumbul și sorgul ca alimente și pentru obținerea de ulei;
- dovleacul – miezul pentru furaj, iar semințele pentru extragerea uleiului.

Uleiul se acumulează în diverse părți ale plantelor:

- în **sămânță**, la susan, rapiță, soia, ricin, mac, muștar, sofrănel, porumb, sorg;
- în **fructe**, la măslin și palmier;
- în **tuberculi**, la migdalul de pământ.

În mod obișnuit, turtele (șroturile) rămase după extragerea uleiului conțin cantități mari de substanțe proteice care, de cele mai multe ori (excepție fac cele care conțin alcaloizi sau glucozinolați în cantități mari), se folosesc pentru nutrețuri combinate, ne referim în acest caz la floarea-soarelui, soia, arahide, mac, rapiță etc.

Tabelul 1.1

Principalele specii de plante oleaginoase cultivate pe glob

Familia botanică	Specia cultivată	Denumirea populară	Organul folosit	Conținutul în grăsimi
COMPOSIT	<i>Helianthus annuus L.</i>	Floarea-soarelui	Fructul	30-57
	<i>Carthamus tinctorius L.</i>	Șofrănel	Fructul	43-52
CRUCIFERAE	<i>Brassica napus L.</i> <i>ssp. oleifera</i>	Rapiță Colza	Sămânța	33-49
	<i>Brassica rapa L.</i> <i>ssp. oleifera DC</i>	Rapiță Naveta	Sămânța	42-49
	<i>Sinapis alba L.</i>	Muștar alb	Sămânța	30-40
	<i>Sinapis nigra L.</i>	Muștar negru Muștar vânăt	Sămânța	28-38
	<i>Sinapis juncea L.</i>	Camelină	Sămânța	35-47
	<i>Camelina sativa L.</i>	Crambe Erucă	Sămânța	26-46
	<i>Crambe abbysinica Hochst.</i> <i>Eruca sativa Hill.</i>		Sămânța Sămânța	33-35 29-63
CYPERACEAE	<i>Cyperus esculentus</i>	Migdale de pământ	Tuberculi	22-28
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis L.</i>	Ricin	Sămânța	52-58
	<i>Aleurites itacuceana L.</i>	Arbore kaitusi	Fructul	56-60
LABIATAE	<i>Lalemantia iberica Fischer</i> <i>Mez.</i>	Lalemanția	Fructul	38-40
	<i>Perila ocynoides L.</i>	Perila	Fructul	45-50
LINACEAE	<i>Linus sp. L.</i>	In	Sămânța	39-47
PALMACEAE	<i>Cocos nucifera L.</i>	Cocotier de ulei	Fructul	40-42
	<i>Elacis giunensis L.</i>	Palmier de ulei	Fructul	40-45
PAPAVERACEAE	<i>Papaver somniferum L.</i>	Mac	Sămânța	40-48
PAPILONACEAE	<i>Arachis hypogea L.</i>	Alune de pământ	Sămânța	42-59
	<i>Glycine hispida</i>	Soia	Sămânța	19-24
PEDALIACEAE	<i>Sesamum indicum L.</i>	Susan	Sămânța	50-60
OLEACEAE	<i>Olea europaea L.</i>	Măslin	Fructul	20-57

Formarea și acumularea substanțelor grase de rezervă sunt procese complexe de fitosinteză strâns legate de:

- intensitatea și frecvența luminii;
- capacitatea plantelor de a valorifica energia luminii solare (indicele foliar).

PARTICULARITĂȚILE ULEIURILOR VEGETALE

Uleiurile vegetale sunt esteri ai acizilor grași saturați (palmitic și stearic) și nesaturați (oleic, linoleic, linolenic, arahidonic, ricinoleic etc.) cu glicerină.

Prin esterificare cu glicerină, rezultă gliceridele corespunzătoare fiecărui acid gras saturat sau nesaturat: linoleina, linolenina, arahidina, ricinoleina. Acizii grași liberi, nelegați, dau indicele de aciditate cu valori mari la uleiurile provenite din semințele nematurizate complet.

Gradul de siccativitate sau indicele de iod este dependent de raportul între acizii grași saturați și cei nesaturați.

Domeniul de utilizare a uleiurilor vegetale:

- fabricarea margarinei – prin hidrogenarea uleiurilor;
- obținerea linoxinului – prin oxigenarea acidului linolenic, principiu care stă la baza obținerii lacurilor și vopselelor;
- fabricarea cauciucului – prin combinarea uleiurilor sicative cu sulful;
- obținerea de lubrefianți și combustibil pentru motoarele cu ardere internă (uleiul de rapiță și de ricin și chiar de floarea-soarelui);
- fabricarea fibrelor artificiale (rilsanul – ricinul).

După valoarea indicelui de iod (cantitatea de iod fixată de 100 de g ulei), uleiurile vegetale se împart în: uleiuri sicative, nesicative și semisicative (tabelul 1.2).

Climatul influențează puternic valoarea indicelui de iod:

- în climatele calde, se acumulează într-o proporție mai mare acizii grași saturați, formându-se uleiuri cu grad mare de nesicativitate;

Tabelul 1.2

Clasificarea speciilor de plante oleaginoase după valoarea indicelui de iod
(Gh. Bîlteanu, 1974)

Planta	Indicele de iod	Grupa de siccativitate
Perila	181-206	Uleiuri sicative
Lalemanția	162-203	
Inul	168-192	
Cânepa	140-169	
Macul	131-143	Uleiuri semisicative
Floarea-soarelui	119 -144	
Șofrânelul	115-155	
Soia	107-137	
Susanul	103-112	
Bumbacul	101-117	
Rapița	94-112	Uleiuri nesicative
Ricinul	81-86	
Măslinul	78 -95	
Arahidele	90-103	

– în climatele temperate, se formează mai mult acizi grași nesaturați, care dau naștere la uleiuri sicative; 2/3 din grăsimile vegetale produse la nivel mondial se utilizează direct, sub diverse forme, în alimentația oamenilor.

Cele mai valoroase uleiuri alimentare sunt cele care au un conținut ridicat de acid oleic și linoleic. Cele mai bogate uleiuri în acești acizi grași nesaturați care dau valoare alimentară deosebită uleiului sunt cele obținute din:

- sofrănel (foarte bogat în acid linoleic);
- floarea-soarelui (acid oleic și linoleic);
- bumbac și susan (acid oleic);
- porumb (acid oleic);
- arahide (acid oleic și arahidonic).

Acizii linoleic și arahidonic nu pot fi sintetizați de organismul animal și uman, fiind necesară preluarea lor din grăsimile de origine vegetală. Acidul linoleic joacă rolul vitaminei F.

Conținutul mai ridicat în acid linoleic al unor uleiuri vegetale le dă acestora stabilitate și calitate. Uleiurile bogate în acid linoleic se utilizează și pentru a mări stabilitatea și valoarea alimentară a altor uleiuri (soia, bumbac). Uleiurile bogate în acid linolenic sunt valoroase pentru diverse industrii: a vopselelor, a lacurilor, a cernelurilor tipografice, a linoleumurilor. Uleiurile bogate în acid erucic (crucifere) provoacă iritări ale aparatului respirator și afecțiuni grave ale aparatului circulator. Sunt create și folosite, în prezent, soiuri de rapiță de tip "00" libere de acid erucic, de mare valoare pentru alimentația omului.

1.1. FLOAREA-SOARELUI

Helianthus annus L.

1.1.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.1.1.1. Importanța

Floarea-soarelui este una din cele mai importante surse de ulei vegetale (33-56%) care se utilizează în **alimentația umană** (rafinat), datorită valorii alimentare dată de:

- proporția mare a acizilor grași nesaturați (acid oleic 14-43% și linoleic 44-75%)
- conținutul ridicat în vitamine liposolubile A, B, E, F;
- valoarea energetică mare (8,8 cal./g ulei);
- gradul mare de stabilitate și conservabilitate.

Uleiul de floarea-soarelui se folosește și în pâine, produsele de patiserie, mezeluri, la obținerea ciocolatei (fosfatidele și lecitina).

Turtele și șroturile (300 kg/t de semințe) conțin 35,7-47,8% proteine bogate în aminoacizi esențiali: lizina, triptofanul, tirozina, cistina, arginina etc. și se utilizează ca aport proteic la fabricarea nutrețurilor combinate.

Reziduurile de ulei rămase de la rafinare se utilizează pentru:

- fabricarea unor sortimente de săpun;
- extragerea de ceruri și lăcitină;
- obținerea de fosfatide și de tocofenoli.

Cojile rezultate din decorticarea fructelor se folosesc pentru:

- fabricarea drojdiei furajere;
- extragerea furfuroolului folosit în industria fibrelor artificiale.

Calatidiile servesc pentru:

- extragerea pectinei utilizate la fabricarea gelatinei alimentare;
- ca furaj grosier în hrana animalelor.

Tulpinile se folosesc pentru:

- fabricarea plăcilor aglomerate și producerea celulozei;
- drept combustibil la încălzirea locuințelor.

Soiurile cu un conținut mai scăzut de ulei în semințe se utilizează pentru:

- prepararea unor sortimente de halva;
- direct în alimentația oamenilor (ronțăit).

Florile ligulate servesc pentru obținerea unor produse utilizate în combaterea malariei.

Floarea-soarelui este o importantă plantă meliferă, o excelentă cultură de asolament și o sursă de venituri cu o eficiență economică bună pentru agricultori.

1.1.1.2. Răspândirea

Floarea-soarelui își are originea pe continentul american, unde este cunoscută din era precolumbiană.

A fost adusă în Europa de către spanioli, în anul 1510.

În România și în alte țări central europene a fost adaptată în cultură la sfârșitul secolului al XIX-lea.

Tehnologia de extragere a uleiului din floarea-soarelui a fost pusă la punct în Anglia, în anul 1716.

La această dată, este una din cele mai cultivate plante tehnice, ocupând la nivel mondial o suprafață de 21-22 mil. ha.

Cele mai mari țări cultivatoare de floarea-soarelui sunt: Argentina – 3,75 mil. ha; India – 2,2 mil. ha; Federația Rusă – 4,1 mil. ha; S.U.A. – 1,4 mil. ha. În prezent, se înregistrează o tendință de creștere a suprafețelor la nivel mondial.

În ultimii ani, în România, suprafața cultivată cu floarea-soarelui a depășit 1,0 mil. ha. Din producția internă se realizează întregul necesar de ulei alimentar, rămânând disponibilități și pentru export. România este una din cele mai mari producătoare de ulei de floarea-soarelui din lume.

1.1.2. SISTEMATICA. HIBRIZII

1.1.2.1. Sistematica

Floarea-soarelui aparține familiei *Compositae* (*Asteraceae*), subfamilia *Tubuliflorae*, genul *Helianthus*, care cuprinde un număr mare de specii, în majoritate necultivate.

Cea mai importantă dintre aceste specii este *Helianthus annuus* L.

Tabelul 1.3

Principalii hibrizi cultivați în România (Catalog, 2003)

1	ALEX	41	LG 5645
2	ALCAZAR	42	LG 5660
3	APETIL	43	LOVRIN 338
4	ARENA	44	MACHA
5	ARPAD	45	MAGNUM
6	BANAT	46	MANITOU
7	BERIL	47	MANDI
8	CANDISOL	48	MELODY
9	CAPELLA	49	MINUNEA
10	CORIL	50	MUGUR
11	DECOR	51	NIBIL
12	DIABLO	52	NOBEL
13	DUNA	53	PERFORMER
14	EDEN	54	PR 63 A 80
15	ELADIL	55	PR 63 A 90
16	FAVORIT	56	PR 64 A 44
17	FELIX	57	PR 64 A 83
18	FESTIV	58	PR 64 M51
19	FLEURET	59	PR 64 M61
20	FLORA	60	PR 65 M 22
21	FLORALIE	61	RAPID
22	FLORENA	62	RECORD
23	FLORES	63	RIGASOL
24	FLORINA	64	ROMIL
25	FLOROM 249	65	ROMINA
26	FLOROM 328	66	SATURN
27	FLOYD	67	SAXO
28	FOCUS	68	SELECT
29	FUNDULEA 206	69	SENA
30	FLY	70	SPLENDOR
31	HELIASOL	71	SUNKO
32	HYSUN 321	72	SUNNY 1
33	INDIA	73	SUPER
34	JUSTIN	74	TIMIȘ
35	RASOL	75	TOP 75
36	KISKUN FARO	76	TRENTIL
37	KISKUN RAMASZESZ	77	TREVI
38	LAGUNA	78	VALENTINO
39	LG 5385	79	VENUS
40	LG 5634	80	ZOLTAN

1.1.2.2. Hibrizii

Hibrizii cultivați în România prezintă câteva particularități deosebit de valoroase (tabelul 1.3):

- capacitate de producție mare;
- conținut ridicat în ulei;
- toleranță mare sau rezistență totală la mană;
- preabilitate la densități mai mari;
- uniformitate la creștere și talie;
- rezistență la secetă;
- rezistență la frângere și cădere;
- grad ridicat de fertilitate a florilor pe calatidiu;
- rezistență și toleranță la bolile criptogamice;
- unii au toleranță la atacul de lupoaie.

Hibrizii zonați pentru a fi cultivați în țara noastră sunt obținuți la I.C.D.A. Fundulea și S.C.D.A. Lovrin și la firmele: PIONEER, SYNGENTA, MONSANTO, LIMAGRAIN etc.

În general, hibrizii cultivați la noi în țară, fie că sunt autohtoni, fie străini, au o capacitate mare de producție (V. Tabără și colab., 1991; V. Tabără și colab., 2000; V. Tabără și colab., 2001), un grad mare de toleranță la atacul unor agenți patogeni, precum *Phomopsis helianthi*, mana (*Perenospora helianthi*), *Phoma sp.*, *Sclerotinia sclerotiorum* etc. (N. Sânea și colab., 1993; N. Sânea, 1995; N. Sânea, V. Tabără, 1996; N. Sânea, V. Tabără și colab., 1996).

În ultimul timp au apărut hibrizii de floarea-soarelui care au un grad mare de rezistență la erbicide cu efect total (hibrizi ai firmelor MONSANTO, SYNGENTA și LIMAGRAIN).

Dintre hibrizi (din lista oficială) trebuie aleși pentru a fi cultivați aceia care au cel mai mare grad de adaptare la condițiile fiecărei microzone de cultură.

1.1.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Floarea-soarelui este o plantă anuală (fig. 1.1), cu perioada de vegetație de 80-180 de zile.

Rădăcina, pivotantă, pătrunde în sol până la 2-2,5 m, având ramificații laterale cu o dezvoltare de cca 70 de cm în jurul plantelor (V. Bârnaure, 1979). Dezvoltarea sistemului radicular este dependentă de umiditatea din sol (fig. 1.2).

Rădăcina are o capacitate mare de valorificare a apei din franjul capilar, de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol și de extragere a elementelor nutritive necesare.

Tulpina, erectă, este înaltă de 1-2 m la hibrizii pentru ulei și 3-5 m la formele pentru furaj și ornamentale. Este neramificată la formele pentru ulei și acoperită cu



Fig. 1.1. Floarea-soarelui.

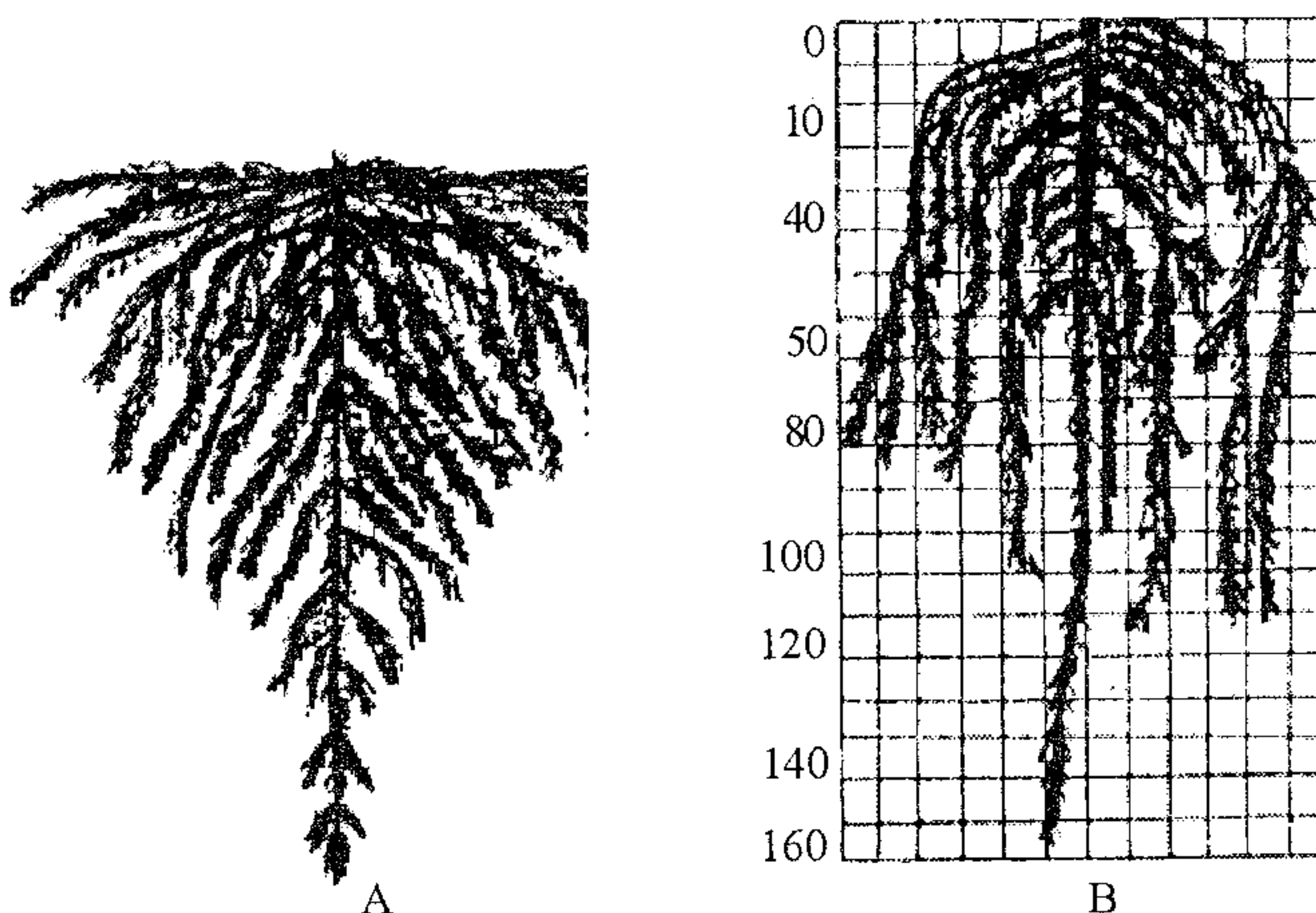


Fig. 1.2. Rădăcina la floarea-soarelui:

A – când solul conține apă; B – în caz de secetă.

perișori. Are în interior un țesut medular foarte bine dezvoltat, care înmagazinează o cantitate mare de apă, valorificată în condiții de secetă și arșiță atmosferică.

Frunzele sunt pețiolate, cu limbul cordiform-triunghiular, dințat pe margini, cu nervuri evidente și păroase.

Primele 2-3 perechi de frunze de la baza tulpinii sunt așezate opus, celelalte sunt așezate altern.

Numărul de frunze pe plantă este de 15-40 (V. Vrânceanu, 1974), cu o suprafață foliară totală de 30-40 mii m²/ha (3000-6000 cm²/plantă).

Frunzele reprezintă 35% din masa totală a plantei.

În perioadele de secetă și arșiță atmosferică, frunzele de la baza plantei cad, fără ca producția să fie afectată.

Inflorescența este un calatidiu (fig. 1.3) de diverse forme: convex, concav, drept, semiconvex sau semiconcav (fig. 1.4). Primordiile inflorescenței se formează când plantele au 3-4 perechi de frunze.

Diametrul calatidiului variază între 10 și 40 cm. La formele cultivate, diametrul calatidiului este cuprins între 18 și 24 cm. Pe marginea calatidiului se găsesc 2-3 rânduri de bractee de formă triunghiulară, păroase pe partea externă.

Poziția calatidiului (fig. 1.5) poate fi:

a. dreaptă, când axa centrală a calatidiului se suprapune peste cea a axei tulpinii;

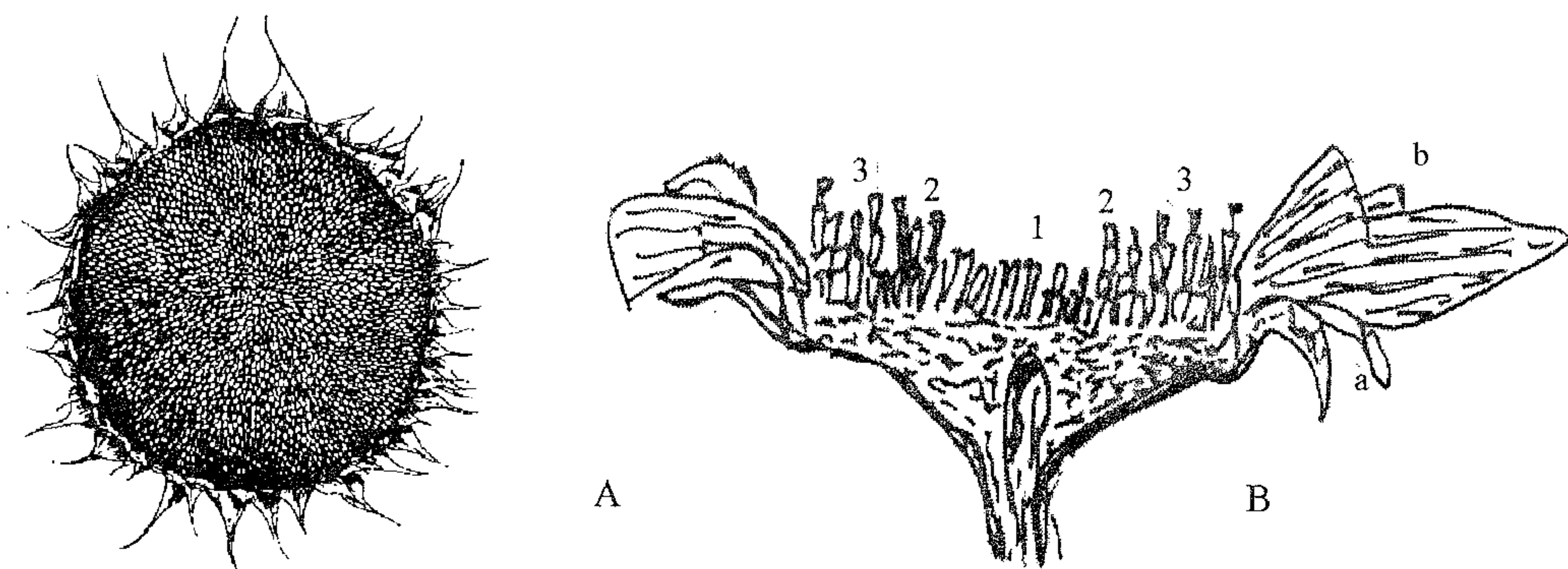


Fig. 1.3. Calatidiul la floarea-soarelui:

A – la maturitate; B – secțiune prin calatidiu: a – frunze involucrale; b – flori ligulate; 1– flori tubulare închise; 2-3 – flori tubulare deschise.

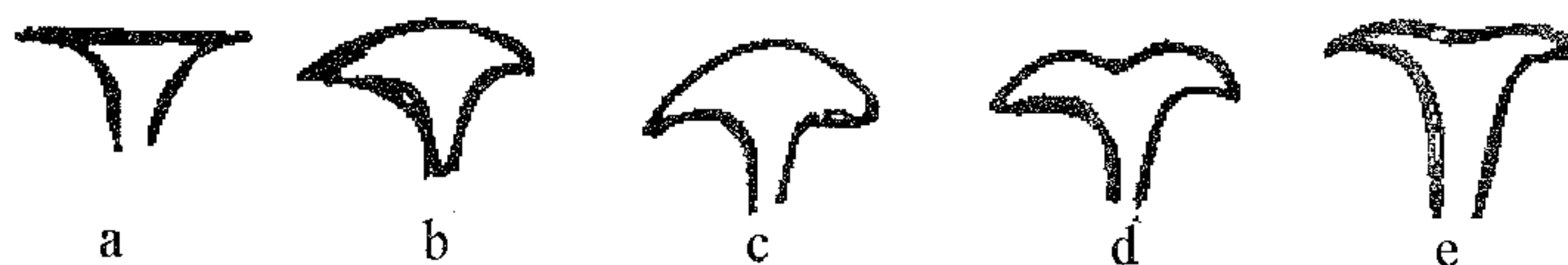


Fig. 1.4. Diferite forme de capitul la floarea-soarelui:

a – drept; b – semiconvex; c – convex; d – concav; e – semiconcav.

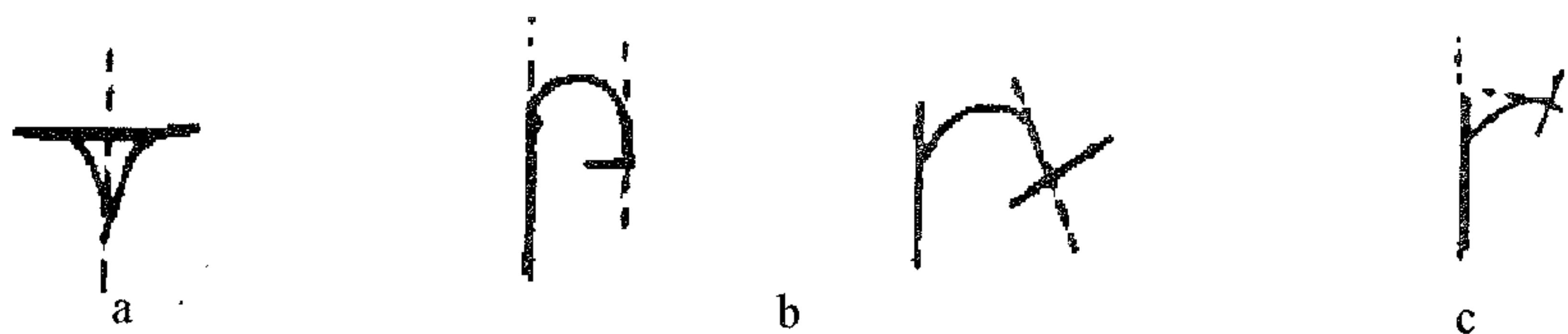


Fig. 1.5. Poziția calatidiului la floarea-soarelui:

a – dreaptă; b – aplecată; c – semiaplecată.

b. aplecată, când axa centrală a calatidiului este la aproape 90° față de axa tulpinii sau este paralelă cu aceasta;

c. semiaplecată, când partea superioară a tulpinii formează un unghi drept sau un unghi de $35-45^\circ$ față de axa tulpinii.

Plantele cu calatidii drepte sunt predispuse la frângere, iar la cele cu calatidii prea aplecate (îndoite) se înregistrează pierderi la recoltare.

Pentru producție, cele mai bune calatidii sunt cele semiaplecate sau scurt aplecate, de formă semiconvexă sau convexă.

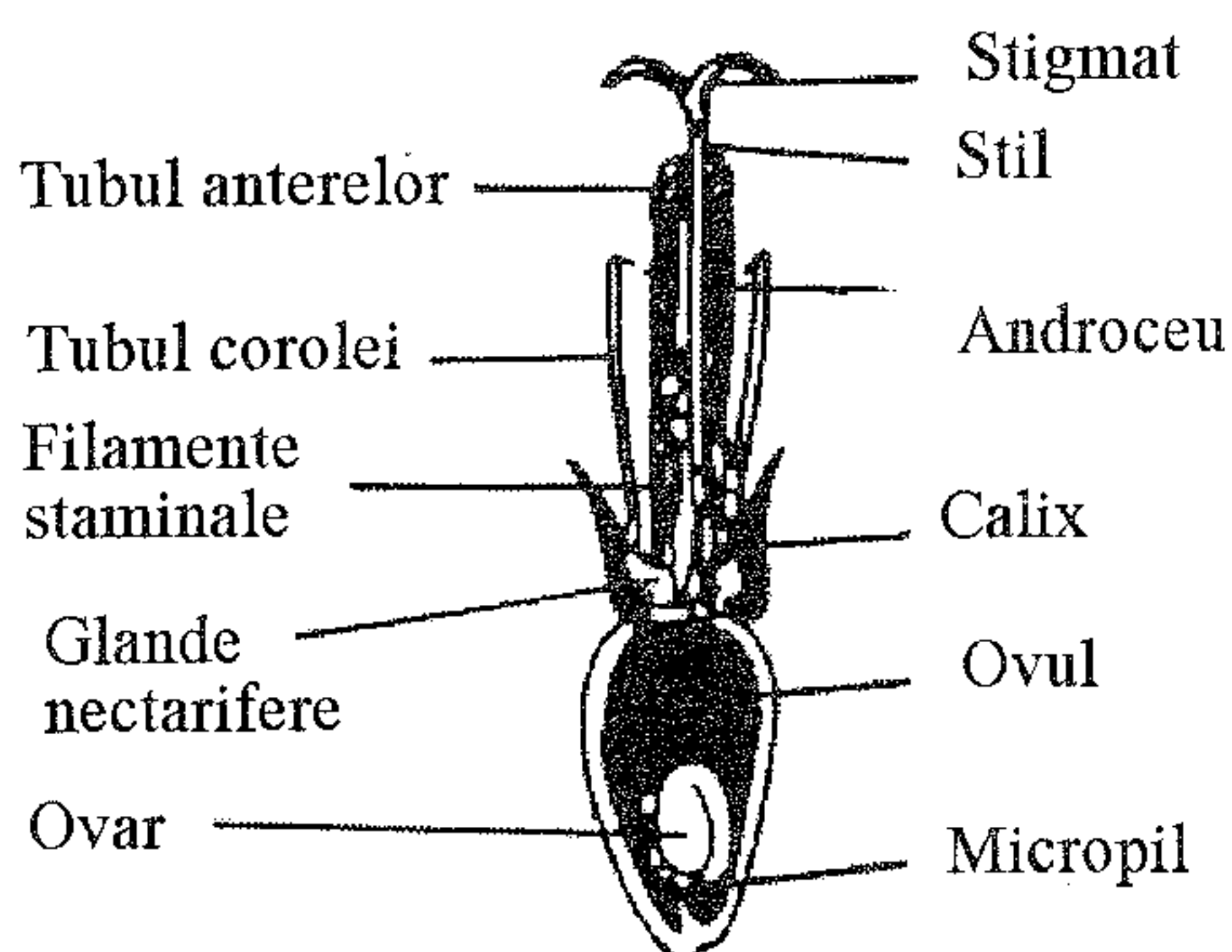


Fig. 1.6. Structura florii tubulare
(W. Schuster, 1993, citat de V. Vrânceanu, 2000).

Florile. Pe calatidii sunt două tipuri de flori:

- **ligulate**, așezate la marginea calatidiului pe 1-2 rânduri, cu petale mari de culoare galbenă sau portocalie, sterile;
- **tubulare**, în număr de 600-10000, hermafrodite, dispuse pe calatidiu în spirale, formate pe tipul cinci (fig. 1.6).

La baza corolei se găsește un inel nectarifer care atrage albinele și alte insecte polenizatoare. Înfloritul pe un calatidiu are loc eșalonat. Zilnic se deschid câteva arcuri de flori tubulare. Perioada de înflorire a unui calatidiu trebuie să fie cât mai scurtă.

În funcție de condițiile climatice, polenul își păstrează viabilitatea de la 10-24 de ore până la 30 de zile (V. K. Morozov, 1947, citat de V. A. Vrânceanu, 2000). Stigmatele sunt viabile 4-5 zile; după 10 zile de la deschidere, ele nu mai pot realiza nici o fecundare.

Fecundarea are loc a doua zi de la deschiderea florilor. Pericarpul fructului se dezvoltă și în condițiile în care ovulul nu a fost fecundat, rezultând achene seci. Pericarpul se formează în 3-4 zile de la înflorire.

În această perioadă, floarea-soarelui trebuie să aibă la dispoziție elemente fertilizante în cantități suficiente (fosfor ușor asimilabil).

Fructul este o achenă cu pericarp lignificat, de culoare albă, cenușie, neagră sau vărgată (fig. 1.7).

Între suber și sclerenchim, pericarpul are stratul fitomelan (carbonogen), care dă rezistența la atacul de molie (*Homeosoma nebulella*).

Pericarpul reprezintă 22-27% din greutatea fructului. Masa a 1000 de boabe este de 50-120 g, iar masa hectolitrică este de 30-50 kg/hl.

În anumite condiții, pe calatidiu se formează și semințe seci, din cauza:

- lipsei de polen sau a polenizării cu polen cu viabilitate slabă;
- incompatibilității polenului cu stigmatul polenizat;

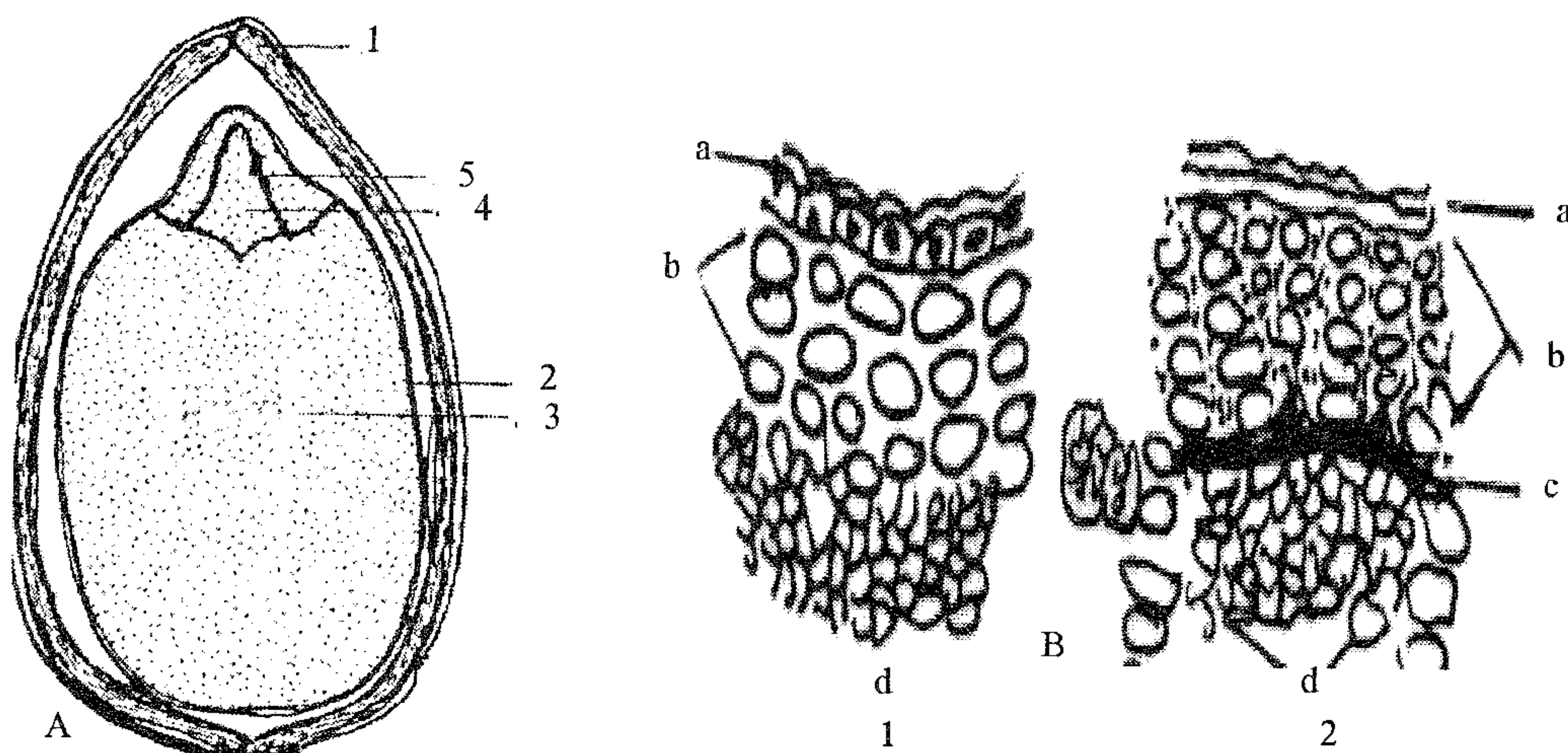


Fig. 1.7. Fructul la floarea-soarelui (achena):

A – secțiune prin fruct; 1 – pericarp; 2 – sămânță (miezul); 3 – miez (cotiledoanele); 4 – gemulă; 5 – țesut procombial;

B – secțiune prin pericarpul achenei; 1 – fără strat carbonogen; 2 – cu strat carbonogen; a – celulă epidermică; b – suber; c – strat carbonogen (fitomelan) d – celule de sclerenchim.

– aprovizionării slabe cu apă și elemente nutritive a florilor din partea centrală a calatidiului;

- umidității atmosferice reduse în perioada înfloritului și fecundării;
- lipsei albinelor și a altor insecte polenizatoare.

Numărul de semințe seci de pe calatidiu se poate reduce prin:

- lucrări de menținere a apei în sol;
- răsărirea timpurie a culturii;
- aplicarea îngrășămintelor la timp, în doze și raporturi N.P.K. optime.

Sămânța reprezintă 73-78% din greutatea achenei.

Ea este formată din tegument și embrion.

1.1.3.1. Compoziția chimică

Compoziția chimică a florii-soarelui este complexă; predomină grăsimile și substanțele proteice (tabelul 1.4).

În miez, limita superioară a conținutului în ulei tinde spre 75% (A.V. Vrânceanu, 2000).

Uleiul de floarea-soarelui conține:

- 8-14% acizi saturați (palmitic și stearic);
- 85-90% acizi grași nesaturați:
- acid oleic 14-53%;
- acid linoleic 38-75%.

Tabelul 1.4

Compoziția chimică a fructului la floarea-soarelui

Specificarea	Uleiul	Proteina brută	Extractele neazotate	Celuloza	Cenușa
Total achenă	43,1-52,5	15,9-21,9	14,6-14,8	17,1-19,5	3,1-3,3
Miez + sămânță	57,8-68,0	19,8-25,2	7,4-9,2	4,1-5,0	3,4-3,6
Coji	1,0-6,0	1,9-4,2	30,8-36,9	53,3-65,9	1,4-2,8
Turte	6,0-10,0	30,0-35,0	19,0-22,0	12,0-18,0	6,5-7,2
Calatidii	4,8	7,0-9,0	45,1-57,2	18,1	17,2

Raportul dintre acidul oleic și cel linoleic este influențat de mai mulți factori. Uleiul de floarea-soarelui e semisicativ și are indicele de iod de 109-144 (în medie 132). Indicele de saponificare este de 180-194, iar cel de aciditate, de 0,1-0,5. La uleiurile alimentare, indicele de aciditate nu trebuie să depășească valoarea 2.

Conținutul de ulei la floarea-soarelui este influențat de genotip, de factorii agroclimatici și tehnologici (C. Cojocar, 1965; A. V. Vrânceanu, 2000).

Randamentul de extracție al uleiului este influențat de conținutul semințelor în ulei și de performanțele tehnologice. La hibridii actuali, randamentul de extracție poate ajunge până la 42%.

Uleiul provenit din floarea-soarelui se caracterizează prin:

- valoare nutritivă ridicată;
- stabilitate bună;
- capacitate mare de conservare pe perioade lungi de timp.

Toate aceste calități sunt date de prezența în ulei într-o proporție ridicată a acidului linoleic. Acidul linoleic, pe lângă rolul pe care îl joacă în ce privește calitatea uleiului de floarea-soarelui, mai are și alte însușiri medicinale: este baza vitaminei F și combate retinopatia diabetică, atunci când se folosește în dieta zilnică. Uleiul brut de floarea-soarelui mai conține: fosfolipide (lecitina, cefalina etc.), vitamine din complexul B, steroli (0,23-0,36% din substanța uscată și 0,40-0,55% din conținutul de ulei). Sub influența radiațiilor ultraviolete, sterolii se transformă în vitamina D (antirahitică) (A. V. Vrânceanu, 1974).

Tocoferolii sunt componenți ai uleiului de floarea-soarelui, cu acțiune antioxidantă. Ei constituie vitamina E și joacă un rol important în conservarea vitaminei A. În același timp, tocoferolii dau conservabilitatea și stabilitatea uleiului de floarea-soarelui, menținându-i calitățile.

Cerurile reprezintă sub 1% din totalul lipidelor (A. V. Vrânceanu, 2000). Se corelează pozitiv cu conținutul ridicat de ulei și negativ cu procentul mare de coji. Prin descompunere, cerurile dau alcooli grași (alifatici).

Cantitatea mare de ceruri din ulei favorizează formarea de precipitate care-i dau uleiului un aspect neplăcut.

Pigmenții sunt în proporție de 0,12-0,16 mg/100 g ulei, fiind reprezentați de xantofilă și caroten. Xantofila dă culoare uleiului brut.

Fracțiunile terpenice dau gustul, mirosul și aroma uleiului de floarea-soarelui. Au un rol important în ce privește calitatea uleiului.

Turtele și șroturile de floarea-soarelui sunt subproduse rezultate după extragerea uleiului, care au o largă utilizare în prepararea nutrețurilor combinate, deoarece sunt bogate în:

- proteine 55,0-70,0%;
- lipide 1,5-1,0%;
- fibră brută 6,5-7,0%;
- cenușă 7,5-8,5%;
- extractive neazotate 29,5-13,5 (R. Boni și colab., 1981, citat de A. V. Vrânceanu, 2000).

Spre deosebire de șroturile (turtele) de soia sau bumbac, făina și turtele de soia, cele de floarea-soarelui nu conțin factori antinutriționali (tripsină, gosipol).

Turtele mai conțin compuși fenolici, care afectează mirosul și aroma uleiului (înverzesc și brunifică).

Micronutrienții din șroturi și mai ales făina degresată sunt alcătuiți din săruri minerale, vitamine din complexul B, acid nicotinic (318 mg/kg floarea-soarelui).

Șroturile de floarea-soarelui se pot folosi cu succes în hrana animalelor: păsări ouătoare, pui broiler, porci și rumegătoare.

Făina degresată de floarea-soarelui conține **aminoacizi esențiali**: arginină, fenilalanină, histidină, izoleucină, leucină, lizină, metionină, treonină, triptofan, valină și **aminoacizi neesențiali**: alanină, asparagină, acid aspartic, cisteină, glutamină, acid glutamic, glicină, prolină, serină, tirazină. Ea poate fi utilizată în produse cu efect fortifiant. Hidrații de carbon care rămân în turte sunt formați din zaharuri: monozaharide transformate, oligozaharide, polizaharide și componente nezaharate.

Făina și concentratele de floarea-soarelui texturate pot fi folosite ca aditivi în produsele alimentare cu carne.

Din achenele de floarea-soarelui se obțin cojile (pericarpul), care se utilizează pentru obținerea drojdiei furajere (150 de kg drojdie furajeră dintr-o tonă de coji), furfurolului (50 de kg dintr-o tonă de coji), utilizat pe scară largă în industria textilă (fibrele artificiale), a materialelor plastice și ca solvent în rafinarea uleiurilor minerale și vegetale.

Pectina din capitulele și tulpinile de floarea-soarelui se folosește pentru obținerea pectinei alimentare.

Capitulele de floarea-soarelui rămase după separarea semințelor au o compoziție chimică complexă. Cei mai importanți componenți chimici ai acestora sunt hidrocarbonații solubili în alcool (11,4% arbinoză, 16,4% galactoză și 6,12% sucroză). Capitulele conțin, de asemenea, acid galacturonic, 11%.

La începutul înfloririi, tulpinile și frunzele conțin: 14% proteină brută, 9-12% celuloză brută, 3,5% hidrați de carbon, vitamina C și provitamina A. Ele se pot utiliza pentru siloz, mai ales atunci când se cultivă în culturi mixte.

1.1.4. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Datorită plasticității ecologice mari, floarea-soarelui ocupă un areal mare de cultivare.

1.1.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Temperatura minimă de germinare este de 4-5 °C, iar cea optimă, de cca 25 °C; sub temperatura de 4 °C în sol, floarea-soarelui germinează și răsare greu; răsare bine în anii cu izoterma lunii aprilie de 6 °C.

La germinare suportă, perioade scurte, temperaturi de 0 ... -4 °C, iar în faza de cotiledoane nu suportă temperaturi mai scăzute de -2 °C.

În faza de 4-5 perechi de frunze, floarea-soarelui rezistă la temperaturi de -6... -8 °C, dacă sunt de durată scurtă. Când sunt persistente, temperaturile scăzute distrug vârful de creștere și provoacă ramificarea plantelor, ceea ce reduce producția de semințe.

Brumele și înghețurile târzii, când floarea-soarelui este înaintată în vegetație, sunt dăunătoare chiar dacă sunt de scurtă durată.

Hibrizii suportă oscilații termice de la 13-17 °C până la 25-30 °C. Până la înflorire, floarea-soarelui necesită temperaturi de 11-16 °C, la înflorire – temperaturi de 16-20 °C, iar pentru maturizare – 20-22 °C.

Cele mai bune rezultate se obțin în zonele unde în perioada aprilie-august temperaturile medii sunt de 18 °C, realizându-se o constantă termică de 2600 °C.

Temperaturile mai mari de 30 °C, însoțite de arșiță atmosferică (vânturi uscate), în perioada înfloritului provoacă pagube însemnate producției de semințe și reduc conținutul de ulei al acestora.

1.1.4.2. Cerințele privitoare la lumină

Deși nu este sensibilă la fotoperiodism, floarea-soarelui are cerințe mari în ce privește lumina. La lumina slabă, plantele se alungesc și își reduc suprafața foliară.

În prima parte a perioadei de vegetație, cerințele de lumină sunt mai mici, ele crescând în partea a doua a vegetației, când lumina favorizează mărirea cantitativă a masei vegetale și creșterea calitativă a uleiului în semințe.

Sensibilitatea ridicată față de lumină a florii-soarelui este dată de fenomenul de heliotropism, adică de orientarea vârfului plantelor după soare până după înflorit.

1.1.4.3. Cerințele privitoare la apă

Floarea-soarelui este o mare consumatoare de apă (coeficientul de transpirație este de 470-570). Este, în același timp, o plantă cu rezistență mare la secetă, datorită:

- sistemului radicular bine dezvoltat;
- prezenței perișorilor protectori pe frunze și tulpini;
- măduvei din interiorul tulpinii, care înmagazinează anumite cantități de apă;
- reducerii suprafeței foliare în perioadele de secetă și arșiță atmosferică prin autoeliminarea frunzelor din partea bazală a tulpinii.

La încolțire, semințele au nevoie de 70-100% apă din greutatea lor. În perioada de vegetație, o plantă de floarea-soarelui consumă cca 70-80 l apă.

Faza critică pentru apă a florii-soarelui în cursul perioadei de vegetație survine în intervalul de 45-60 de zile cuprins între 5-10 iunie și 25 iulie-5 august (Gh. Șipos și Rodica Păltineanu, 1975). Aceasta corespunde stadiilor F₁-M₆ (fig. 1.8).

Lipsa apei la nivel optim, în prima decadă de după ofilirea florilor ligulate, influențează negativ atât producția de semințe, cât și conținutul de ulei al acestora.

Pentru floarea-soarelui sunt determinante rezerva de apă acumulată în perioada 1 octombrie-1 aprilie (cca 400-450 mm) și precipitațiile din timpul vegetației (300-450 mm). Excesul de umiditate și temperaturile mai scăzute din timpul înfloritului reduc rezistența plantelor la boli și împiedică zborul insectelor polenizatoare, cu consecințe negative asupra producției și a conținutului de ulei.

La maturitate, umiditatea relativă a aerului trebuie să fie sub 80% (Cr. Hera, 1989).

1.1.4.4. Cerințele privitoare la sol

Floarea-soarelui se încadrează în grupa plantelor de cultură cu cerințe ridicate în ce privește solul. Cele mai bune rezultate se obțin pe solurile cu textură mijlocie, lutoase și luto-nisipoase, fertile, bine aprovizionate cu nitrați, fosfor mobil (peste 15 ppm P₂O₅), potasiu mobil (peste 130 ppm K₂O), cu capacitate mare de înmagazinare a apei și cu pH de 6,4-8.

Nu se cultivă pe solurile nisipoase, pe cele cu conținut de argilă mai mare de 35%, pe terenurile în pantă, erodate, grele, compacte, reci și umede.

Floarea-soarelui prezintă o anumită toleranță la salinitate, care reduce talia plantelor, dar care nu afectează producția și conținutul de ulei.

Parcursul și durata fazelor de vegetație la floarea-soarelui sunt puternic influențate de:

1. soiul sau hibridul cultivat – grupa de precocitate;
2. regimul hidrotermic;
3. gradul de aprovizionare a solului cu elemente fertilizante și raportul dintre ele;
4. textura solului.

Desfășurarea fazelor de vegetație este redată în figura 1.8.

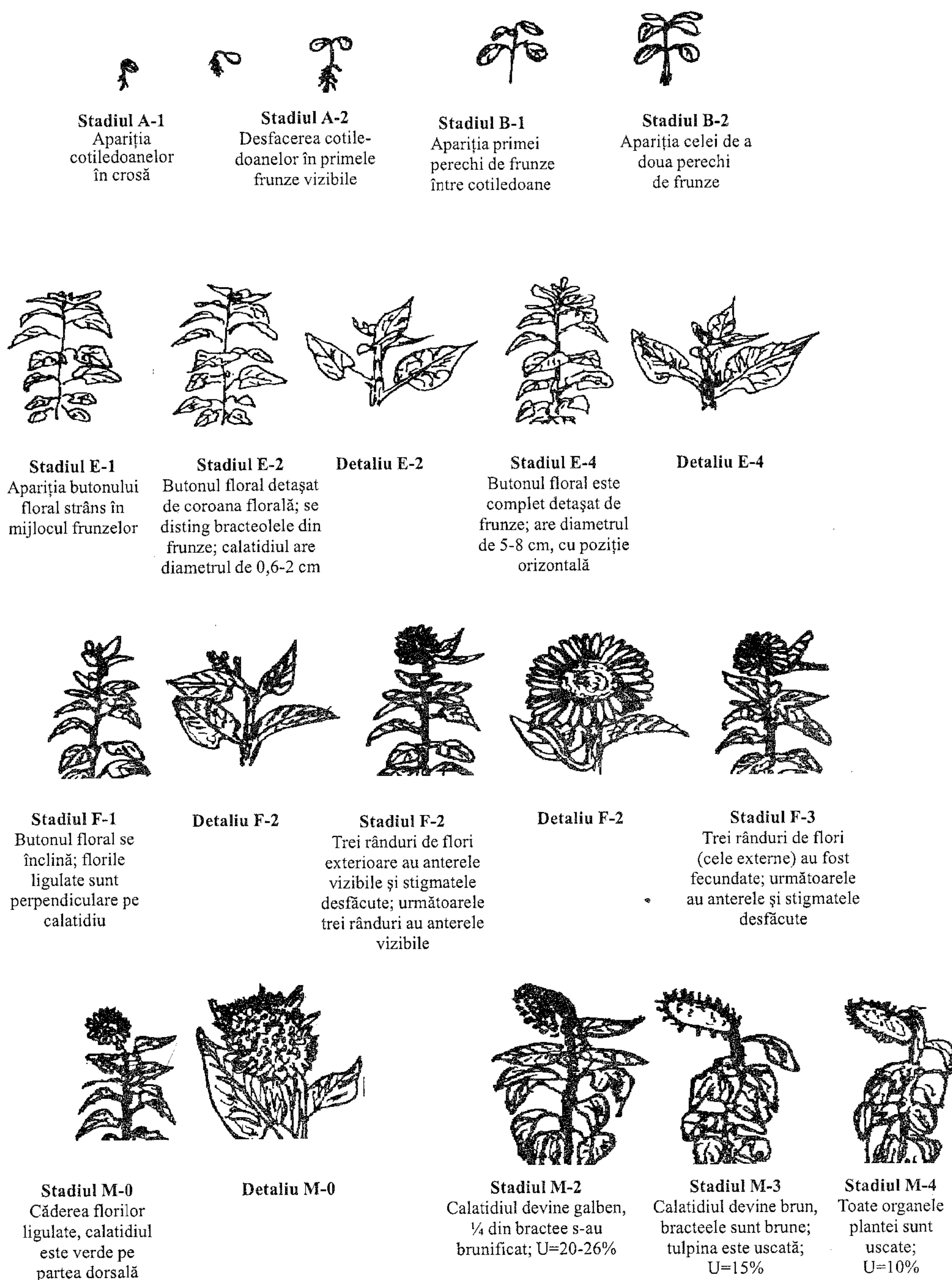


Fig. 1.8. Stadiile de creștere și dezvoltare la floarea-soarelui.

Zonarea culturii

La stabilirea celor șase zone de cultivare a florii-soarelui în România, s-a avut în vedere un cadru complex, format din cerințele pedoclimatice și posibilitățile de încadrare a florii-soarelui într-un asolament specific (Cr. Hera și colab., 1989).

Cele șase zone de cultură a florii-soarelui sunt prezentate în fig. 1.9.

Zona I cuprinde zona irigată din: Câmpia Română, Podișul Dobrogei și câmpia din vestul țării. Sunt soluri fertile, cu nota de bonitare de 81-90 de puncte.

Zona a II-a se întinde în Lunca și Delta Dunării, unde se pot cultiva cca 44-53 de mii de hectare.

Și această zonă are soluri fertile (nota de bonitare este de 71-80 de puncte).

Factorii limitativi sunt deficitul de apă și arșița din a doua parte a perioadei de vegetație.

Zona a III-a cuprinde Câmpia Română și Podișul Dobrogei, terenurile neirigate. Este apreciată ca mediu favorabil culturii de floarea-soarelui.

Are terenuri cu fertilitate medie (notă de bonitare este de 61-70 de puncte).

Factorii limitativi ai cultivării florii-soarelui în această zonă sunt deficitul de apă și potențialul redus de fertilitate a solurilor.

În Banat, floarea-soarelui are condiții deosebit de favorabile în zonele vestice și de-a lungul cursului râurilor. Se poate cultiva cu rezultate bune și în restul suprafețelor (I. Borcean și colab., 1996).

Zona a IV-a se întinde în Câmpia Găvanul-Burdea, Câmpia Leu-Rotunda și Câmpia Plenița, solurile de tip cernoziom levigat și brun-roșcat (nota de bonitare este de 51-60 de puncte).

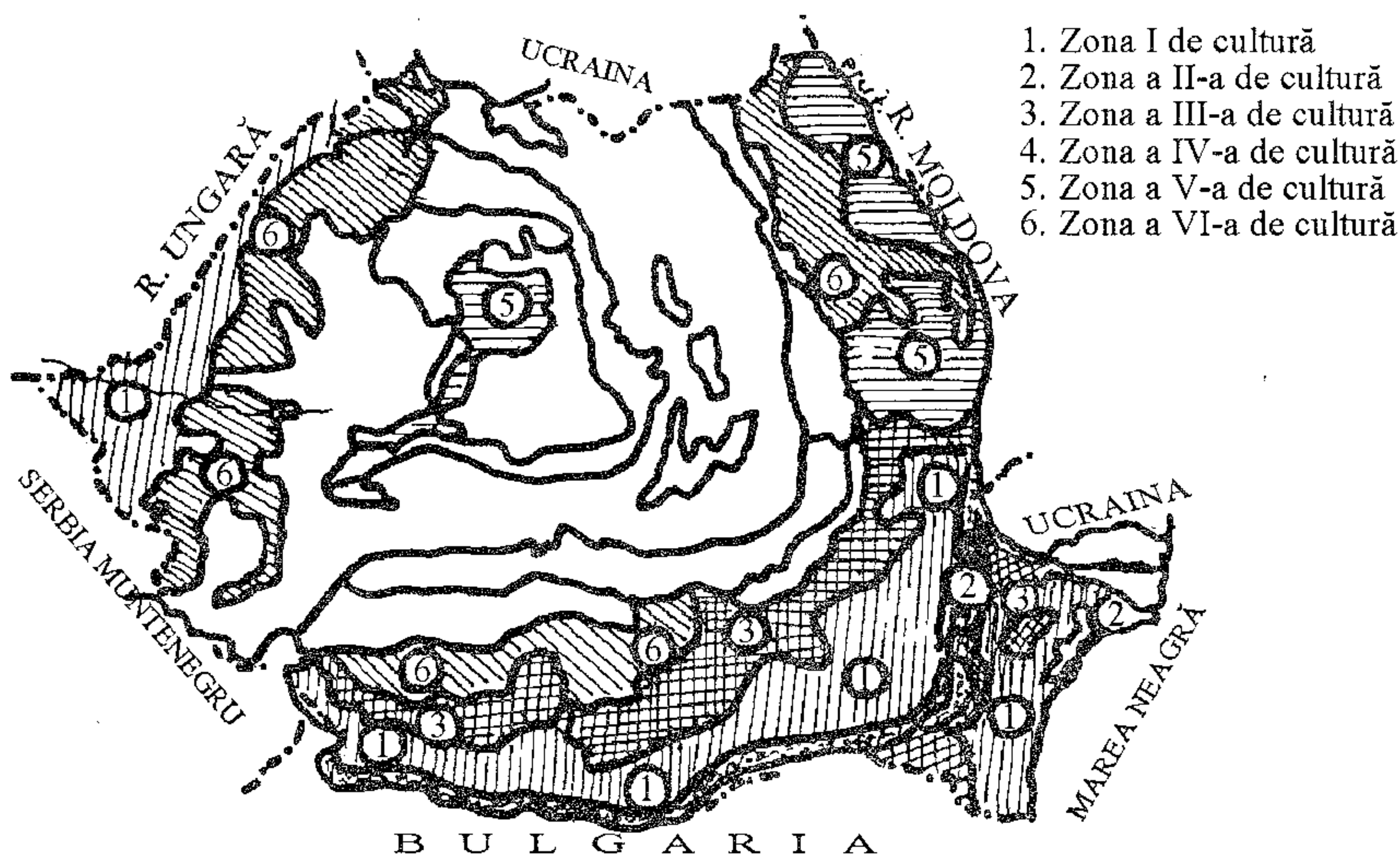


Fig. 1.9. Zonele de cultură a florii-soarelui în România
(Cr. Hera și colab., 1989).

Factorii limitativi sunt: textura solului (mai grea), gradul ridicat de eroziune a solului, deficitul sau excesul temporar de umiditate.

Zona a V-a se găsește la limita de favorabilitate pentru cultura de floarea-soarelui: în Câmpia Jijiei și Câmpia Transilvaniei.

Solurile sunt aici mai puțin fertile (nota de bonitare este de 41-50 de puncte). Restricțiile pentru cultivarea florii-soarelui sunt date de fertilitatea mai scăzută a solului, stratul arabil subțire, deficitul mare de apă în timpul vegetației, excesul temporar de apă, temperaturile mai scăzute.

Zona a VI-a se află în Podișul Moldovenesc, piemonturile vestice, Podișul Getic. Zona are un grad de favorabilitate redus pentru cultivarea florii-soarelui din cauza:

- fertilității scăzute a solului (nota de bonitare este de 31-40 de puncte);
- acidității accentuate a solului;
- eroziunii și compactării mari ale solului;
- excesului de umiditate;
- temperaturii oscilante în perioada de vegetație.

1.1.5. TEHNOLOGIA CULTURII

1.1.5.1. Amplasarea

Floarea-soarelui se cultivă obligatoriu în asolamente de lungă durată în care predomină cerealele păioase (grâul) și porumbul (Gh. Bîlteanu, 1966, 1993, 2001).

Având în vedere particularitățile florii-soarelui (consumul mare de apă și elemente nutritive, atacul bolilor, atacul de lupoaie), în majoritatea lor cercetările recomandă cultivarea florii-soarelui în asolament de 4 până la 10 ani.

Floarea-soarelui se poate amplasa în diverse tipuri de asolament, luându-se în calcul și toleranța sau rezistența hibrizilor la atacul unor boli sau la lupoaie. Dacă se cultivă hibrizi cu rezistență la mană și lupoaie, intervalul de revenire pe același sol se reduce de la 6 ani la 4-5 ani sau chiar la 3-4 ani (există recomandări ale firmei Syngenta, pentru unii hibrizi, de a fi cultivați în asolamente de scurtă durată).

Floarea-soarelui dă rezultate bune în asolamente de 6 ani:

I. 1. leguminoase pentru boabe; 2. cereale păioase; 3. floarea-soarelui; 4. cereale păioase; 5. porumb; 6. porumb;

II. 1. leguminoase pentru boabe + în; 2. cereale păioase; 3. porumb; 4. floarea-soarelui; 5. cereale păioase; 6. porumb;

III. 1. leguminoase pentru boabe; 2. cereale păioase; 3. sfeclă pentru zahăr + porumb; 4. porumb; 5. floarea-soarelui; 6. cereale păioase;

IV. 1. leguminoase pentru boabe; 2. cereale păioase; 3. porumb; 4. floarea-soarelui (pentru hibrizii rezistenți la mană și în zone fără atac de lupoaie).

Tabelul 1.5

Relația dintre rotație, frecvența atacului de mană și producția de semințe la floarea-soarelui
(Gh. Sin, 1972)

Rotația (ani)	Ponderea în structura culturilor (%)	Frecvența atacului de mană (%)	Producția	
			q/ha	%
6	17	4,9	27,0	100
5	20	10,0	26,0	96,3
4	25	16,3	24,3	90,0
3	33	25,0	21,7	80,4
2	50	34,1	18,1	67,0
1	100	37,5	15,0	55,5

Se evită amplasarea florii-soarelui în apropierea solilor cultivate cu cereale păioase, in, soia etc., care se erbicidează cu SDMA, ICEDIN, DICOTEX, BASAGRAN, clorsulfuronureice etc., cu efecte negative asupra plantelor de floarea-soarelui.

Cele mai multe cercetări recomandă ca asolamentul pentru floarea-soarelui să nu depășească șase ani (V. Vrânceanu, 1967, 1974, Gh. Sin, 1972).

Pentru a preveni atacul unor boli deosebit de păgubitoare, se recomandă ca floarea-soarelui să nu revină pe aceeași solă decât după minim 5 ani. Creșterea ponderii florii-soarelui în structura culturilor (tabelul 1.5) are ca urmare:

- reducerea producției;
- creșterea frecvenței atacului de mană (Gh. Sin, 1972) și a altor boli.

În cadrul asolamentului, ponderea florii-soarelui nu trebuie să depășească 18% (Gh. Bîlteanu, 2001).

1.1.5.2. Rotația

În asolament, floarea-soarelui urmează după: cereale păioase, porumb, mazăre, cartofi, in pentru ulei, diverse plante furajere, porumb, siloz sau masă verde.

Nu se cultivă după:

- sfeclă pentru zahăr, deoarece aceasta are un consum mare de apă, elemente nutritive și are dăunători comuni cu ai florii-soarelui (gărgărița);
- sorg, iarbă de Sudan și lucernă, care consumă cantități mari de apă din straturile mai profunde ale solului;
- cânepă și tutun, care sunt sensibile la atacul de lupoaie;
- fasole, soia, rapiță, muștar, din cauza atacului de putregai alb (*Sclerotinia sclerotiorum*);
- culturi mixte (porumb + fasole sau porumb + floarea-soarelui), din cauza bolilor comune;
- în monoculturile în care producția este grav afectată de atacul bolilor (mană, putregai alb, pătarea brună a tulpinilor etc.).

Floarea-soarelui revine pe același solă după 5-6 ani.

Atunci când se cultivă soiuri cu rezistență mare la mană și alte boli, intervalul de revenire pe aceeași solă se poate reduce la 4 ani.

1.1.5.3. Fertilizarea

La floarea-soarelui nu se pot obține producții economice fără o fertilizare corespunzătoare (I. Toncea, 1989; I. Toncea, Gh. Popârlan, 1985).

Stabilirea sistemului de fertilizare a florii-soarelui se face în funcție de mai mulți factori (Cr. Hera, Z. Borlan, 1980):

- producția estimată a se obține;
- consumul specific (pentru o producție de 3000 kg de semințe și 9000 kg de tulpini, frunze și calatidii se consumă: 170 de kg N; 80 de kg P₂O₅ și 260 de kg K₂O;
- fertilitatea naturală a solului;
- planta premergătoare;
- rezerva de apă în primăvară, la începutul vegetației;
- particularitățile de nutriție a florii-soarelui (cu excepția primelor faze de vegetație, când trebuie să aibă la dispoziție fosfor ușor accesibil; în rest, fosforul este preluat din compușii mai greu solubili din sol (Cr. Hera, I. Toncea, 1986);
- raportul parte vegetativă – parte generativă; o fertilizare abundentă cu azot favorizează creșterea părților vegetative ale plantei în defavoarea celor generative și a conținutului de ulei.

În nutriția florii-soarelui, perioada critică o reprezintă faza de răsărire, formarea primei perechi de frunze adevărate și înflorirea (Gh. Bîlteanu, 1962).

Faza de consum maxim al elementelor nutritive este înfloritul, când se consumă 2/3 din N₀, P³/₄ din K și 9/10 din Mg (tabelul 1.6).

Floarea-soarelui are cerințe mari în ce privește fosforul, solul pe care se amplasează cultura trebuind să conțină minim 50 ppm. În funcție de acesta, se stabilesc dozele de îngrășăminte cu fosfor (tabelul 1.7).

Pentru majoritatea zonelor de cultură a florii-soarelui din România, dozele recomandate variază între 60 și 100 kg/ha P₂O₅.

Tabelul 1.6

Ritmul de acumulare a substanței uscate și consumul de elemente fertilizante la floarea-soarelui
(Gh. Bîlteanu, 1974)

Fazele de vegetație	Substanța uscată	Absorbția elementelor nutritive		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Până la formarea capitulelor nedeschise	37	60	42	56
Până la sfârșitul înfloritului	69	92	54	88
Până la începutul formării semințelor	75	100	71	90

Tabelul 1.7

Dozele de fosfor la floarea-soarelui în funcție de conținutul solului de fosfor mobil (ppm) și producția estimată

Producția estimată (kg/ha)	Fosfor mobil (ppm)				
	10	20	30	40	50
2000	89	67	46	29	-
3000	136	114	93	76	23

Acestea se aplică sub lucrările de bază ale solului, vara sau toamna, și numai în cazuri excepționale la pregătirea patului germinativ, sub formă de îngrășăminte complexe.

Îngrășămintele cu potasiu au un rol deosebit de important în procesele de transfer al asimilațiilor și produșilor de sinteză în plante de la frunze la fruct.

La nivelul natural de aprovizionare a solului cu potasiu mobil, în țara noastră producțiile la floarea-soarelui nu pot depăși 1500 kg/ha (Institutul Potasiului, Basel, 1997).

Dozele de potasiu se stabilesc în funcție de conținutul solului de potasiu mobil și variază între 40 și 80 de kg/ha K_2O . Ele se aplică sub arătură, o dată cu îngrășămintele cu fosfor.

Dozele de îngrășămintele cu azot pentru floarea-soarelui se stabilesc în funcție de indicele de azot (I:N) și recolta estimată (R.e.) (tabelul 1.8).

În mod frecvent, în zonele unde se cultivă floarea-soarelui se utilizează 60-110 kg/ha azot. Îngrășămintele cu azot se aplică fracționat: jumătate din doză, sub lucrările de pregătire a patului germinativ, iar restul dozei, o dată cu primele prașile mecanice, dar nu mai târziu de prima decadă a lunii iunie.

Cercetătorii de la Institutul Internațional al Potasiului de la Basel, Elveția, recomandă pentru România următorul sistem de fertilizare a florii-soarelui (tabelul 1.9).

Nu se aplică azot unilateral și în rapoarte dezechilibrate cu fosforul și potasiul.

Aplicarea gunoiului de grajd aduce sporuri însemnate de producție, chiar și atunci când gunoiul se aplică culturilor premergătoare. Gunoiul de grajd pune la dispoziția florii-soarelui elemente nutritive ușor solubile, pe întreaga perioadă de vegetație.

Tabelul 1.8

Dozele de azot (kg/ha s.a.) la floarea-soarelui în funcție de indicele de azot (I:N) și producția estimată (R.e.) (I.P.I, 1997)

Recolta estimată R.e. (kg/ha)	Indicele de azot I:N			
	1	2	3	4
	Dozele de azot (kg/ha) s.a.			
2000 kg/ha	96	70	61	57
3000 kg/ha	124	98	89	85

Tabelul 1.9

Dozele de îngrășăminte cu azot, fosfor și potasiu recomandate pentru a fi aplicate la culturile de floarea-soarelui în România (I.P.I., 1997)

Recolta scontată (kg/ha)	Substanță activă (kg/ha)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
1500-2000	50-70	45-65	90-110	25-35
2500-3000	90-110	90-100	140-170	45-75

Gunoiiul de grajd poate fi valorificat de floarea-soarelui chiar la 2-3 ani de la aplicare. Doza este de 20-40 t/ha, încorporat sub arătura de bază. Aceasta dă rezultate bune la floarea-soarelui pe toate tipurile de sol.

Microelementele cu bor, molibden și altele au rol important în reglarea unor procese ale metabolismului. La floarea-soarelui, în anumite condiții climatice, cum ar fi primăverile umede și reci, lipsa fosforului accesibil în sol, fertilizarea unilaterală sau în doze mari cu azot, duc la fenomene de fitotoxicitate. Se aplică fertilizarea foliară cu îngrășăminte complexe care conțin macro- și microelemente ce asigură sporuri însemnate de recoltă (Z. Borlan și colab., 1995). Se pot aplica la sol 1,2-4,5 kg/ha bor și 0,55-1,1 kg/ha molibdat de amoniu sau 0,75-1,5 kg/ha molibdat de sodiu sau extraradicular pe frunze (4-8 frunze), în soluție de 0,05-0,1% bor (borax). Se elimină astfel efectul de fitotoxicitate a azotului.

Fertilizarea foliară se face în timpul vegetației (1-2 stropiri) cu: POLYFEED – 6-10 kg/ha/stropire – sau NAP – 5-10 kg/tratament – sau MAGNISAL – 5 kg/ha/stropire. Fertilizarea foliară se poate aplica concomitent cu tratamentele împotriva bolilor și favorizează atât producția, cât și conținutul de ulei.

1.1.5.4. Lucrările solului

Floarea-soarelui este o plantă cu cerințe ridicate în ce privește lucrările solului (Gh. Sin, C. Pintilie, 1975; Gh. Sin, 1972; Gh. Sin, 2001, 2002). Pentru semănat, solul trebuie să fie:

- afânat în profunzime, fără hardpan și fără bulgări la suprafață;
- structurat, cu o porozitate bună, fără buruieni;
- bine aprovizionat cu apă în stratul superficial (cerealele păioase).

Pregătirea terenului în vederea semănatului se realizează printr-un complex de lucrări ale solului în cadrul unui asolament bine organizat. Floarea-soarelui se cultivă după culturi pentru care s-au făcut lucrări superficiale ale solului.

La alegerea sistemului de lucrări ale solului, se are în vedere reducerea cât mai mult posibil a gradului de compactare a solului (V. Popescu, 1989, 1995; V. Popescu și V. Moroșan, 1993). Pe soluri compacte, se:

- reduce porozitatea solului;
- întârzie răsărirea;
- micșorează masa de rădăcini;
- scade producția.

În succesiune, lucrările solului pentru floarea-soarelui sunt:

– **dezmiriștirea**, care se execută imediat după recoltarea plantei premergătoare, cu grapa cu discuri, la adâncimea de 10-12 cm; aceasta are un rol important în conservarea apei în sol, în declanșarea și desfășurarea în condiții bune a proceselor microbiologice în sol, în încolțirea, răsărirea și combaterea buruienilor și o repartiție mai bună a îngrășămintelor pe suprafața și pe profilul solului;

– **arătura**, care se face la 2-3 săptămâni după lucrarea de dezmiriștire; cu cât arătura se face mai timpuriu, cu atât efectul pozitiv asupra florii-soarelui este mai mare (V. Popescu, 1995).

Adâncimea arăturii pentru floarea-soarelui se diferențiază în funcție de tipul de sol:

- pe solurile normale 20-25 cm;
- pe solurile compacte 25-30 cm;
- pe solurile ușoare sau pe cele cu strat arabil subțire, pe adâncimea stratului de sol.

Floarea-soarelui este mai pretențioasă față de elementele de calitate ale arăturii decât față de adâncimea la care se face aceasta.

Sistemul de lucrări superficiale ale solului se practică în cadrul unor asolamente bine organizate. Alternanța adâncimii arăturii de la o cultură la alta nu afectează producția de floarea-soarelui.

Pregătirea patului germinativ se face prin lucrări care au drept scop realizarea unui sol:

- fără buruieni;
- nivelat și așezat;
- mărunțit până la adâncimea de așezare a semințelor (fig. 1.10);
- care conservă apa în stratul superficial.

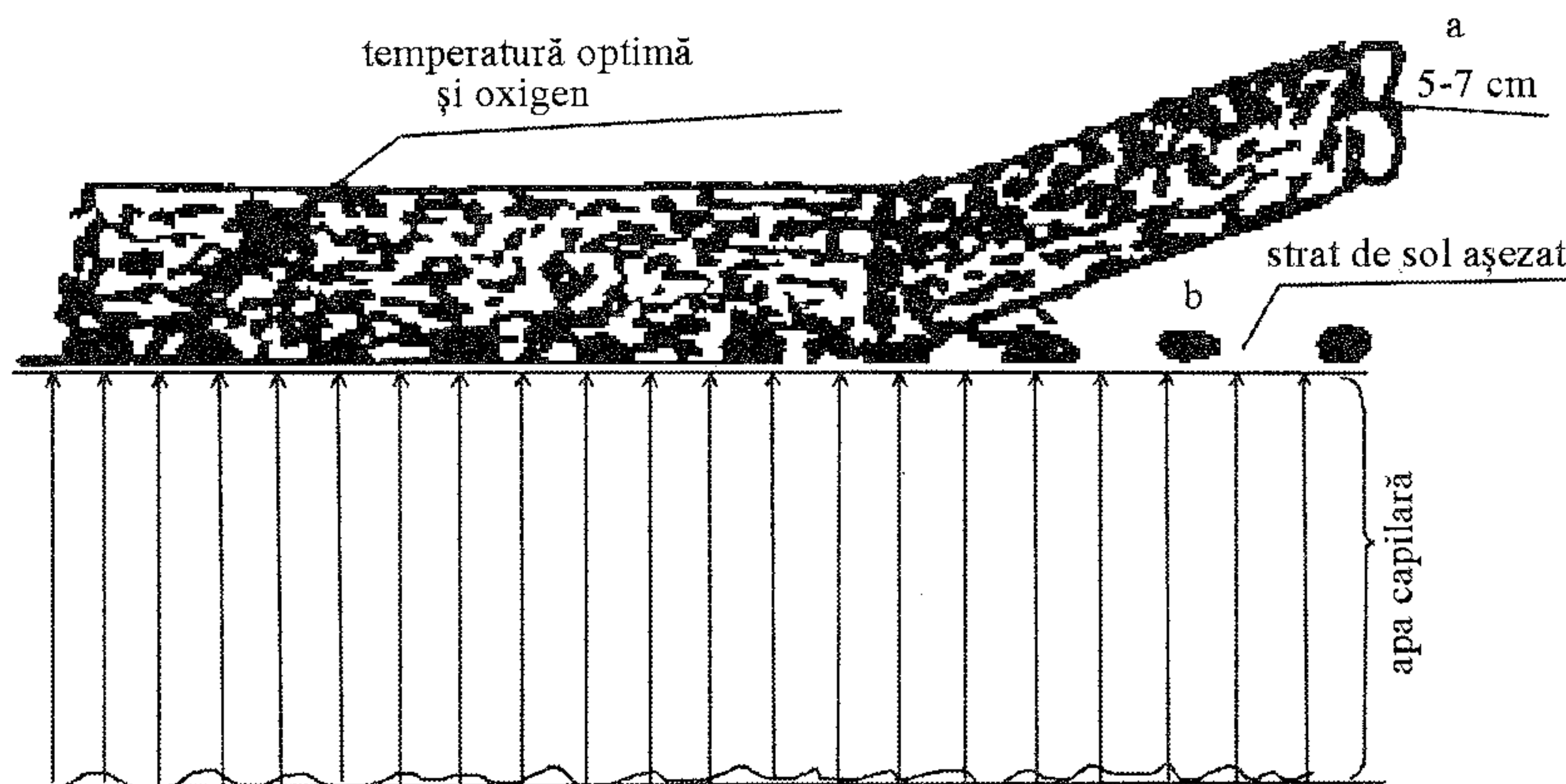


Fig. 1.10. Adâncimea de pregătire a patului germinativ la floarea-soarelui:

a – strat de sol afânat; b – suprafața de așezare a semințelor de floarea-soarelui.

Pregătirea patului germinativ se face cu multă atenție, pentru a crea cele mai favorabile condiții pentru semănat, germinarea semințelor, răsărirea uniformă a plantelor de floarea-soarelui și îmbunătățirea eficacității erbicidelor.

Lucrările de pregătire a patului germinativ se fac cu cultivatorul (dacă solul este mai tasat sau mai așezat) și combinatorul. Sub lucrările de pregătire a patului germinativ se aplică îngrășămintele cu azot, îngrășămintele complexe și erbicidele. Este bine ca pregătirea patului germinativ să se facă cu agregate complexe, care execută mai multe lucrări la o trecere și nu tasează solul.

Ultima lucrare de pregătire a patului germinativ se face cu combinatorul, cu 2-3 zile înainte de semănat.

1.1.5.5. Sămânța și semănatul

Pentru înființarea culturilor de floarea-soarelui, se utilizează numai sămânța certificată F-1, din hibridul zonat. Sămânța trebuie să aibă:

- puritatea de minim 98%;
- facultatea germinativă de minim 85%;
- uniformitate ca mărime și greutate (să fie calibrată).

Pentru suprafețe mici, sămânța neuniformă se poate alege la masă. Prin această lucrare se mărește precizia de semănat și se realizează o densitate cât mai apropiată de densitatea optimă, fără a se mai face lucrarea de rărit.

Calibrarea materialului semincer este extrem de importantă pentru a se putea regla corespunzător semănătoarea și a realiza densitatea cerută de tehnologie.

Pentru a preveni atacul de boli și dăunători, înainte de semănat, materialul semincer de floarea-soarelui se tratează împotriva atacului cu unul din produsele prezentate în tabelul 1.10.

Pentru prevenirea atacului unor dăunători în sol și după răsărire, sămânța de floarea-soarelui se tratează cu insecticide sistemice (tabelul 1.11).

Perioada de semănat este atunci când în sol, la adâncimea de 5-7 cm, se realizează, mai multe zile consecutiv, temperatura de 7-8 °C.

Semănatul la temperaturi în sol mai mici de 7 °C întârzie răsărirea și se poate produce fenomenul de clocire, dacă sămânța nu a fost tratată corespunzător, fenomen cu consecințe negative asupra puterii germinative și a capacității de răsărire. Condițiile de temperatură influențează atât momentul răsăritului, cât și durata semănat-răsărit (D. Scurtu și colab., 1964).

Semănatul prea timpuriu, la temperaturi mai scăzute și umiditate mare în sol, determină o răsărire greoaie, neuniformă, provocând goluri în cultură. Calendaristic, floarea-soarelui se seamănă în intervalul 25 martie-15 aprilie. În zonele cu atac de Phomopsis, semănatul florii-soarelui se face spre sfârșitul perioadei optime (N. Sânea, 1995; V. Popescu, 1994).

Întârzierea semănatului duce, de cele mai multe ori, la pierderi de producție, ca urmare a reducerii densității plantelor și a condițiilor mai puțin favorabile pentru perioada de înflorit.

Tabelul 1.10

Principalele produse fungicide utilizate pentru tratarea semințelor de floarea-soarelui
(Codex, 1999; Alcedo, 2003, 2004)

Produsul comercial	Substanța activă g, l, %	Agentul patogen combătut	Dozele l, kg/t semințe
BENLATE 50	Benomil 50%	Putregai alb Putregai cenușiu	2,0 kg
RONILAN 50 WP	Binclozolin 50%	Putregai alb Putregai cenușiu	2,0 kg
ROVRAL 50 PU	Iprodion 50%	Putregai alb Putregai cenușiu	2,0 kg
SUMILEX 50 PU	Procimidon 50%	Alternarioză Putregai alb	1,0 kg
GALBEN SUPER	Benalaxil 27% Mancozeb 23%	Putregai alb Mană Putregai cenușiu	5,0 kg
GALBEN 35 SD	Benalaxil 35%	Mană	4,0 kg
APRON 35 SD	Metalaxil 35%	Mană	4,0 kg
APRON XL 35 ES OSTENAL MT 75 PLUS	Metalaxil M 350 g/l Oxadixil 29% Metil tiofanat 46%	Mană Mană Putregai alb Putregai cenușiu	3,0 kg 4,0 kg
ROVRAL TS	Iprodion 35%+ Carbendazin 17,5%	Putregai alb Putregai cenușiu	2,5 kg
TIRAMETOX 60 PTS TIRAMET 600 SC	Tiofanat metil 20 %+ tiram 40% Thiuram 400 g/l Tiofanat metil 200 g/l	Putregai alb Putregai cenușiu Putregai alb Putregai cenușiu	2,5 kg 2,5 kg

Tabelul 1.11

Principalele produse insecticide utilizate pentru tratarea materialului semincer
de floarea-soarelui (Codex, 2004)

Produsul comercial	Substanța activă g, l, %	Dăunătorii combătuți	Dozele kg, l/t semințe
COSMOS 500 SF	fipronil 50 g/l	viermi sârmă, gărgărița frunzelor de porumb	2,5 l
GAUCHO 60 ES	imidacloprid 600 g/l	viermi sârmă, gărgărița frunzelor de porumb	7,0 l 12,5 l
COSMOS 250 FS	fipronil 250 g/l	viermi sârmă	5,0 l
CRUISER 350 FE	thiametoxan 350 g/l	viermi sârmă gărgărița frunzelor de porumb	10,0 l

Densitatea de semănat influențează puternic producția. Ea variază în funcție de mai mulți factori (Gh. Sin, 1981): hibridul cultivat; tipul de cultură: irigat sau neirigat; rezerva de apă la începutul vegetației; rezerva de elemente nutritive din sol.

În condiții de tehnologie normală, producția de floarea-soarelui este puțin afectată de intervalul de densitate de 28000-60000 plante recoltabile pe ha.

Tabelul 1.12

Densitățile la floarea-soarelui în funcție de zonă, hibrid, fertilitatea solului și gradul de aprovizionare a solului cu apă

A. Densitatea la recoltare (mii plante/ha)

Zona de cultură	Fertilitatea solului	Soiuri și hibrizi	Aprovizionarea cu apă		
			Deficit la semănat de peste 800 m ³ /ha	La capacitatea de câmp	Sol irigat sau cu aport freatic
Sudul și vestul țării	bună	semitimpurii semitardivi	50	55	60
			48	51	57
	medie	semitimpurii semitardivi	48	51	54
			45	48	57
Podișul Moldovei	bună	semitimpurii semitardivi	48	51	57
			43	46	52
	medie	semitimpurii semitardivi	45	48	51
			40	43	46

B. Densitatea la semănat

Densitatea la recoltare pl/ha	Pierderile în timpul vegetației %	Densitatea la semănat b.g./m ²	Distanța între boabe pe rând (cm) la 70 cm între rânduri
40000	5	42000	34,8
	10	44000	32,5
	15	46000	31,1
45000	5	47250	30,2
	10	47500	28,9
	15	51750	27,6
50000	5	52250	27,0
	10	55000	26,0
	15	57750	25,0
55000	5	57750	24,7
	10	60500	23,6
	15	63250	22,6

Pentru a realiza densități la nivel optim, sămânța trebuie să fie uniformă ca mărime și greutate, iar semănătorile reglate corespunzător.

În funcție de hibridul cultivat și de umiditatea din sol, densitatea la floarea-soarelui în condițiile din România variază foarte mult (tabelul 1.12).

Pentru țara noastră, la floarea-soarelui se utilizează densități la recoltare de:

- 40000-50000 de plante pe hectar în culturi neirigate;
- 45000-55000 de plante pe hectar în culturi irigate.

Pentru a realiza aceste densități, se seamănă cu 10-15% mai multe semințe.

Sunt hibrizi care se seamănă la densități de 60000-70000 b.g./ha.

Cantitatea de sămânță este de 3,5-5,0 kg/ha.

Distanța între rânduri este corespunzătoare dotării tehnice pentru întreținere și recoltare: 70 cm. Trebuie știut că distanța între rânduri, de 45-105 cm la aceeași densitate, nu influențează nivelul producției (Gh. Sin, 1981).

Adâncimea de semănat este de 4-8 cm și depinde de:

- umiditatea din sol;
- textura solului și calitatea patului germinativ;
- momentul semănatului;
- calitatea materialului biologic utilizat.

Se seamănă la o adâncime mai mică:

- la începutul perioadei de semănat;
- pe soluri cu textură mai grea;
- pe soluri cu umiditate la nivel optim;
- cu semințe la care puterea germinativă se situează la limită inferioară (85%).

La adâncime mai mare, se seamănă când:

- se apropie sfârșitul perioadei optime de semănat;
- solurile au textură ușoară sau mijlocie;
- stratul de sol uscat este la suprafață;
- sămânța are indici de calitate foarte buni.

În toate condițiile, este bine ca sămânța să fie plasată, prin semănat, la nivelul dintre stratul de sol afânat și mai zvântat și cel așezat și umed.

Semănatul se face cu semănătorile purtate: SP-4; SPC-6; SPC-8 și SERO 6 (8).

1.1.5.6. Lucrările de îngrijire

În cultura de floarea-soarelui, lucrările de îngrijire încep încă înainte de răsărirea plantelor, și anume:

- grăpatul culturii după semănat pentru nivelarea terenului;
- combaterea crustei și a buruienilor în curs de răsărire, înainte de răsărit, prin grăpatul culturii, perpendicular pe direcția rândurilor, cu grapa cu colți reglabili sau cu sapa rotativă.

Combaterea buruienilor este o lucrare de mare importanță, floarea-soarelui fiind sensibilă la îmburuienare atât la începutul vegetației, cât și spre sfârșitul acesteia (M. Berca, 1996).

Prevenirea îmburuienării se face prin:

- încadrarea florii-soarelui într-un asolament corespunzător;
- respectarea perioadei și a densității de semănat;
- prășitul mecanic și manual;
- utilizarea erbicidelor.

În culturile neerbicidate se fac următoarele lucrări:

- cu sapa rotativă în perioada de semănat-răsărit, când se distrug crusta și buruienile în curs de germinare-răsărire;
- două-trei prașile mecanice după răsărire.

Prima prașilă mecanică se face la apariția primei perechi de frunze, la adâncimea de 4-6 cm, lăsând o zonă de protecție a rândurilor de 8-10 cm lateral de rând, cu o viteză a agregatului de 3-5 km/h. Cu cât prima prașilă se face mai timpuriu, cu atât efectul asupra plantelor este mai bun.

Prașilele 2 și 3 se fac la intervale de 10-15 zile, în funcție de gradul de tasare a solului și de apariția buruienilor, la adâncimea de 6-8 cm, cu o viteză de 7-8 km/h, lăsând de-o parte și de alta a rândului de plante o bandă de protecție de 12-15 cm.

Prașilele se suspendă în momentul în care bara cultivatorului atinge vârful plantelor.

Între prima și a doua prașilă mecanică, dacă este cazul, se face o prașilă manuală însoțită de o eventuală rectificare a densității plantelor, dacă este cazul.

Combaterea chimică a buruienilor este absolut necesară dacă se dorește să se obțină recolte cu un grad mare de rentabilitate (N. Șarpe, 1976, 1987; M. Berca, 1996; M. Grădilă, 1997).

Produsele erbicide folosite sunt cele din tabelul 1.13.

Combaterea buruienilor monocotiledonate perene și a celor anuale răsărite în culturile de floarea-soarelui se face prin tratamente în timpul vegetației cu produse din tabelul 1.14, care distrug atât părțile aeriene, cât și cele subterane ale buruienilor.

Pentru combaterea monocotiledonatelor perene, erbicidele se aplică când buruienile provenite din rizomi au înălțimea de 15-25 cm, indiferent de faza în care se găsește floarea-soarelui. După aplicarea erbicidelor pentru combaterea costreiului din rizomi, nu se fac prașile între rânduri și pe rând timp de 12-14 zile, pentru a se asigura translocarea erbicidului în părțile subterane (rădăcini și rizomi) și a crea condiții pentru distrugerea acestora.

În general, în culturile erbicide mai sunt necesare 1-2 prașile mecanice.

Combaterea bolilor

În timpul vegetației, floarea-soarelui este afectată de o serie de boli care diminuează semnificativ producția și conținutul de ulei în semințe. Cele mai frecvente boli sunt:

- putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*);
- mana (*Plasmophara helianthi*);
- pătarea brună și frângerea tulpinilor (*Phomopsis helianthi*);
- înegrirea tulpinilor (*Phoma macdonaldi*);
- putrezirea coletului (*Sclerotinia bataticola*);
- putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*).

Lupta împotriva bolilor se face:

1. prin mijloace culturale, asolament, rotație și utilizarea unui material semincer de calitate;

2. pe cale chimică, prin:

- tratarea semințelor;
- tratamente în cursul vegetației.

Tabelul 1.13

Principalele produse de erbicide utilizate pentru combaterea buruienilor în culturile de floarea-soarelui (Codex, 1999, Alcedo, 2003, Bayer, 2003, 2004)

Produsul comercial	Substanța activă %, g/l	Speciile de buruieni combătute	Doza l, kg/ha	Momentul aplicării
1	2	3	4	5
TREFLAN 24 CE	trifluralin 240 g/l	monocotiledonate anuale	3,5-5,0	ppi 8 cm
TREFLAN 48 CE	trifluralin 480 g/l	monocotiledonate anuale	1,75-2,5	ppi 8 cm
TREFLAN 48 EC	trifluralin 480 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,5-2,0	ppi 8 cm
TREFLURALIN 48 EC	trifluralin 480 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	2,0	ppi 8 cm
TRIFUSAN 480 CE	trifluralin 480 g/l	monocotiledonate anuale	1,75-2,5	ppi 8 cm
DUAL 500 CE	metolaclor 500 g/l	monocotiledonate și unele dicotiledonate	3,0-6,0	ppi 2-3 cm
DUAL GOLD 960 EC	metolaclor 960 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,2	ppi 2-3 cm
DUAL 960 EC	metolaclor 960 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,75-4,0	ppi 2-3 cm
LASSO	alaclor 480 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	4,0-6,0	ppi asociat
MECLORAN 48 CE	alaclor 48%	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	6,0-10,0	ppi 2-3 cm
PROPONIT 720 CE	propisoclor 720 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	2,0-3,0	preem. singur sau asociat
RELAY 90 EC	acetoclor 900 g/l	monocotiledonate anuale	1,7-2,2	preem.
FRONTIER 900 EC	dimetenamid 900 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,1-1,5	ppi 2-3 cm
GUARDIAN	acetoclor 820-860 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,7-2,2	Preem
MALNES	acetoclor 900-940 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,7-2,2	ppi 2-3 cm preem.
DIIZOCAB 80 CE	butilat 80%	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	6,0-10,0	ppi 8 cm

1	2	3	4	5
DIPROCARB 80 CE	EPTC 750 g + antidot	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	6,0-10,0	ppi 8 cm
GALIGAN 240 EC	oxifluorfen 240 g/l	dicotiledonate anuale	1,0	Preem.
ERADICANE 6 E	EPTC 35 – 720 g	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	6,0-8,0	ppi 6-8 cm
AFALON	linuron 47%	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,0-2,5	preem. în benzi sau pe toată suprafața
AFALON 50 SC	linuron 450 g/l	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	2,0	preem. în benzi pe rânduri
LINUREX 50	linuron 500 g	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	2,0-4,0	preem. pe toată suprafața sau în benzi
LINUREX 50 WP	linuron 50%	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,0-2,5	preem. în benzi sau pe toată suprafața
STOMP 330 CE	pendimetalin 330 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	5,0	ppi 2-3 cm
STOMP 400 EC	pendimetalin 400 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	4,0	ppi 2-3 cm
GESAGARD 50 WP	prometrin 50%	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	1,0-2,5	preem
GESAGARD 500 FW	prometrin 50 g/l	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	4,0-6,0 1,5-2,0	pe toată suprafața sau în benzi
PROMEDON 50 PU	prometrin 50%	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,0-2,5	preem.
PROMETREX	prometrin 50%	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	2,5-4,0	preem.
MODOWN 4 EF	bifenox 480 g	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,5-2,0	preem. înainte de răsăritul fl. soarelui și postem. după răsărire
GORE 2 E	oxifluorfen 240 g/l	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,0	preem. pe soluri cu 25% humus
RAFT 400	oxadiargil 400 g/l	dicotiledonate anuale și unele monocotiledonate anuale	1,0-1,25	preem. și post.
RACER 25 EC	fluoroclorido n 250 g/l	dicotiledonate anuale	2-3	preem.

Tabelul 1.14

Produsele erbicide, utilizate în culturile de floarea-soarelui pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și perene (Codex, 1999 Alcedo, 2003, 2004)

Produsul comercial	Substanța activă %, g/l	Dozele pentru buruienile		
		mono-cotiledonate anuale	mono-cotiledonate perene din sămânță	mono-cotiledonate anuale din rizomi
1	2	3	4	5
AGIL	propaquizafop 100 g/l	0,7-1,5	0,7-1,5	1,0-1,5
PANTERA 40 EC	quizalofop-P. tefuril 50 g/l	0,7	0,7	1,5-1,75
FURORE SUPER 75 EW	fenoxaprop etil 75 g/l	-	-	2,5
FUSILADE FORTE	fluazifop-P. butil 150 g/l	0,8	1,0	1,3
FUSILADE SUPER	fluozifop-P. butil 125 g/l	-	-	1,5-2,0
GALANT SUPER RV	haloxifop R-metil 108 g/l	1,0	1,0	1,0
GALANT SUPER	halaxitop R-metil 100 g/l	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0
SELECT 240 EC	cletodim 240 g/l	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5+2 l companion
SELECT SUPER	cletodim	0,6-1,0	0,6-1,0	1,5-2,0
TARGA SUPER	quizalofop-p etil 50 g/l	-	-	1,5
LEOPARD 5 EC	quizalofop-p etil 50 g/l	0,75-1,75	0,75-1,75	1,0-1,75
US-1,92 CE RV + LEOPARD 5 EC	uleiuri parafinice 98% quizalofop-p etil 50 g/l	1,0	1,0	0,5% asociat cu LEOPARD 1,0 l

Tratarea semințelor a fost prezentată în capitolul „Sămânța și semănatul”.

Mana (*Plasmophara helianthi*) (fig. 1.11) florii-soarelui se întâlnește ca boală în aproape toate zonele de cultură a acestei plante. Pentru prevenirea atacului de mană, se face tratamentul seminței înainte de semănat.

Pentru combaterea pățării brune (frângerea tulpinilor) (*Phomopsis helianthi*) (fig. 1.12), în timpul vegetației se fac tratamente cu produsele din tabelul 1.15 (Codex, 1999).

Se fac 2-3 tratamente în timpul vegetației, după cum urmează:

- primul tratament – în faza de 4-6 frunze;
- al doilea tratament – la apariția butonului floral;
- al treilea tratament – dacă este cazul, înainte de înflorit.

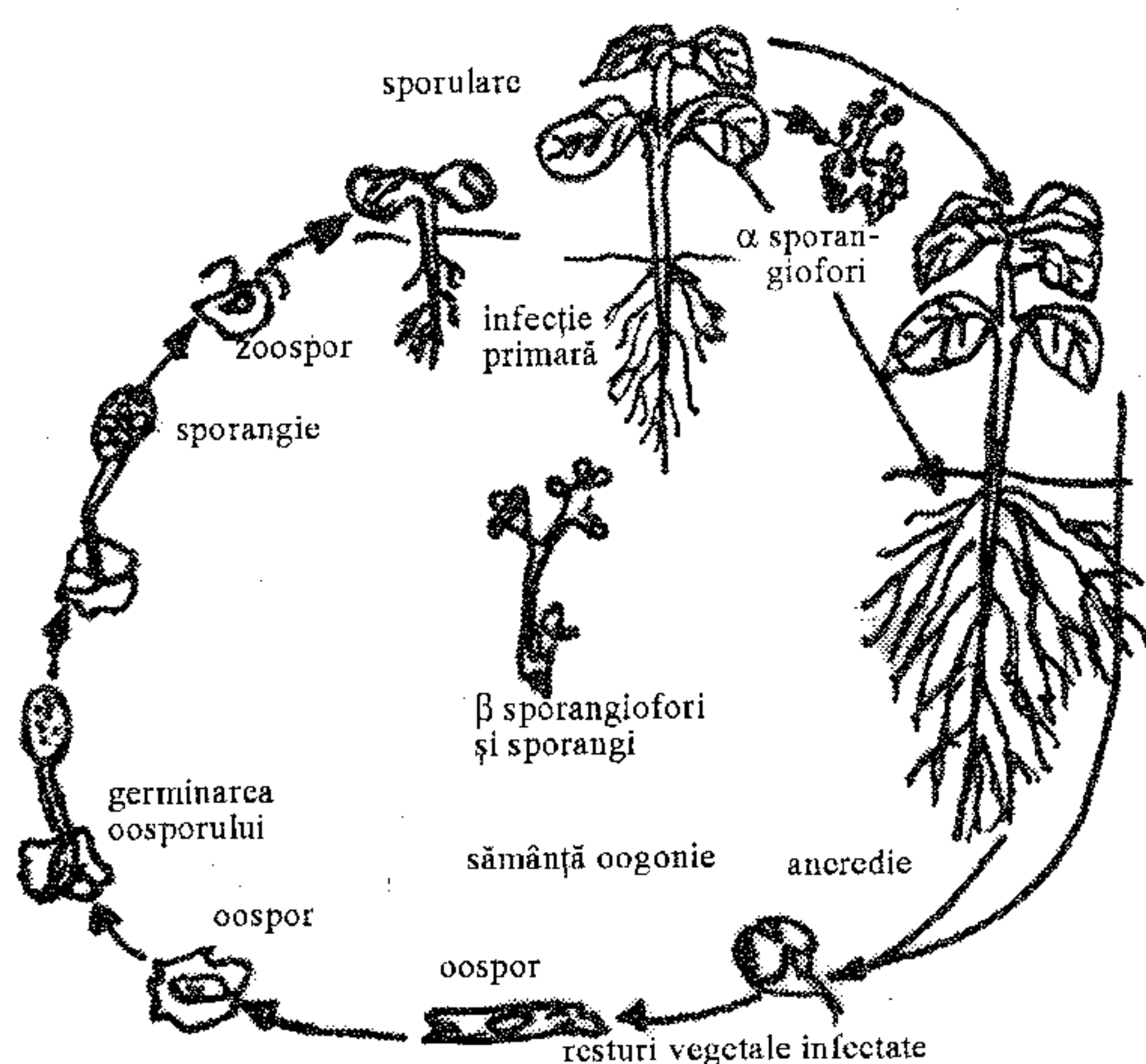


Fig. 1.11. Ciclul de dezvoltare al manei florii-soarelui (*Plasmophara helianthi/halstedii*) (Marici și Mașirevici, 1988, citați de V. A. Vrânceanu, 2000).

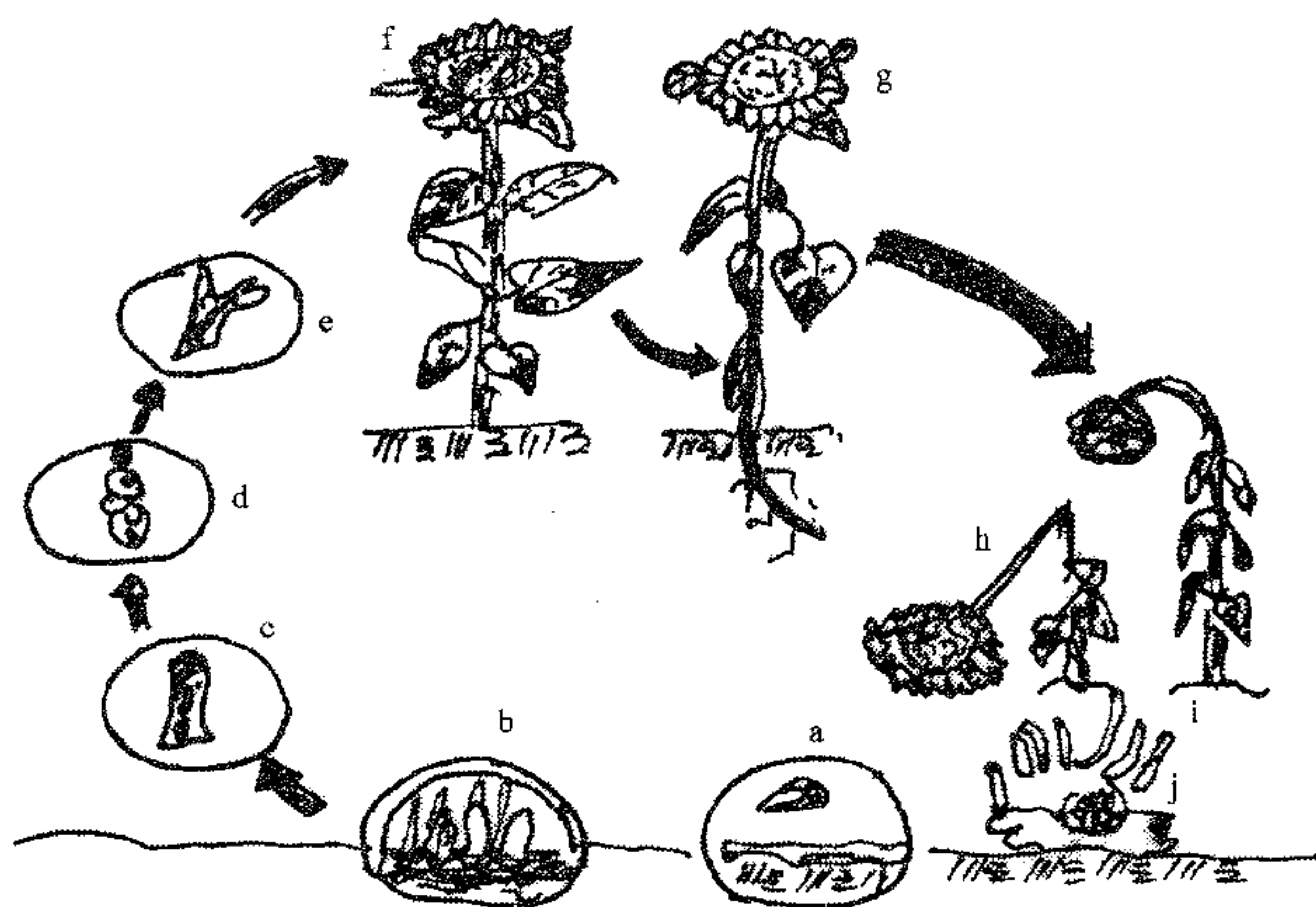


Fig. 1.12. Ciclul de dezvoltare al ciupercii *Phomopsis helianthi*/f.c. *Diaporthe helianthi* (după Marici și Mașirevici, 1988, citați de A.V. Vrânceanu, 2000):

a – iernare pe resturi de floarea-soarelui; b – periteci; c – ască cu ascospori; d – ascospori; e – ascospori germinați; f – infecții pe frunze; g – simptome de infecție la frunze și tulpini; h – ofilirea și frângerea plantelor; i – piconospori; j – picnidie.

În mod obișnuit, la floarea-soarelui sunt suficiente două tratamente (unul în faza de 4-6 frunze și al doilea înainte de înflorit – vezi N. Sânea, 1995).

Prevenirea atacului de *Phomopsis* se poate face și prin metode culturale:

- alegerea epocii optime de semănat pentru ca plantele să răsară rapid și uniform (maximul de sensibilitate al tulpinilor să nu coincidă cu maximul de virulență al agentului patogen);

- alegerea densității în relație directă cu rezerva de apă din sol și cu nivelul de aprovizionare cu elemente fertilizante N.P.K;

- cultivarea de hibrizi cu toleranță sau rezistență la *Phomopsis* (V. Tabără și colab., 1996, 2000).

Tabelul 1.15

Produsele fungicide utilizate în timpul vegetației la floarea-soarelui pentru prevenirea atacului de *Phomopsis helianthi* (f.c. *diaporthe helianthi*)
(Codex, 1999; Alcedo, 2003)

Nr. crt.	Produsul comercial	Substanța activă %; g/l;	Doza l, kg, %/ha
1	BAVISTIN FI	carbendazim 500 g/l	
2	BAVISTIN DF	carbendazim 50%	1,5
3	CARBIGUARD 500 SC	carbendazim 500 g/l	1,5
4	BENOMIL 50 WP	benomil 50%	1,5
5	EFOMYL 50 WP	benomil 50%	1,0
6	TOPSIN 70 PU	tiofanat metil 70%	1,0
7	IMPACT 125 SC	flutriafol 125 g/l	1,5
8	MIRAGE 45 EC	procloraz 450 g/l	1,0
9	SPORTAK 45 EC	procloraz 450 g/l	1,0
10	PUNCH 40 EC	flusilazol 40%	0,4
11	TRIFMINE 30 WP	trifumizol 30%	1,0
12	ALTOCOMBI	ciproconazol 120 g/l + carbendazim 300 g/l	0,5
13	CALIDAN SC	iprodion 17,5% + carbendazim 8,75%	2,0
14	KONKER	vinclozolin 250 g/l + carbendazim 165 g/l	1,25
15	BUMPER FORTE	propiconozol 75 g/l + carbendazim 300 g/l	1,0

Pentru combaterea putregaiului alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) și a putregaiului cenușiu (*Botrytis cinerea*), pe lângă tratamentele aplicate seminței în vegetație se folosesc 1-3 produse din cele redată în tabelul 1.16 (Codex, 1999; Alcedo, 2003; Bayer, 2003).

Se fac două tratamente, astfel:

- primul – la apariția florilor ligulate;
- al doilea – la 10-15 zile după înflorit.

Cele mai multe produse utilizate au o acțiune complexă, blocând evoluția mai multor agenți patogeni.

Prevenirea atacului de putregai alb se face și prin metode preventive:

- revenirea florii-soarelui pe același teren, dacă a fost infestat cu *Sclerotinia*, după 6-8 ani;
- nu se amplasează floarea-soarelui după specii atacate de putregaiul alb și putregaiul cenușiu;
- se reduce densitatea plantelor la semănat în zonele cu atac frecvent de putregai alb;
- se cultivă hibrizi cu grad ridicat de rezistență la putregaiul alb.

La fiecare tratament se folosește alt produs.

Combaterea dăunătorilor

Cei mai importanți dăunători ai florii-soarelui sunt: viermii sârmă (*Agriotis spp.*), rățișoara porumbului (*Tanymecus dilaticollis*) și afidele.

Tabelul 1.16

**Principalele produse fungicide utilizate la tratamente în timpul vegetației
pentru a preveni infecțiile la floarea-soarelui cu putregai alb
(*Sclerotinia sclerotiorum*) și putregai cenușiu (*Botrytis cinerea*) (Codex, 1999, Codex, 2004)**

Nr. crt.	Produsul comercial	Substanța activă (% , g/l)	Dozele l kg%
1	RONILAN 50 WP	Vinclozolin 50%	2,0
2	RONILAN 50 DF	Vinclozolin 50%	1,0
3	ROVRAL 50 WP	Iprodion 50%	1,0
4	ROVRAL 50 PU	Iprodion 50%	1,0
5	SUMILEX 50 WP	Procimidon 50%	1,0
6	SUMILEX 50 FL	Procimidon 50%	1,0
7	SUMILEX 50 PU	Procimidon 50%	1,0
8	BENLATE 50	Benomil 50%	1,5
9	BAVISTIN FL	Carbendazim 50 g/l	1,5
10	KONKER	Vinclozolin 250 g + carbendazim 165 g/l	1,25
11	PUNCH 40 CE	Flusilozol 40 EC	0,4
12	CALIDAN	Iprodion 17,5 + carbendazim 8,75%	2,0
13	ALTO COMBI 420	Ciproconazol 120 g+ carbendazim 500 g/l	1,5
14	TOPSIN N70 PU	Tiofanat metil 70 g	1,0
15	SPORTAK	Procloraz 450 g/l	1,0
16	BAVISTIN DK	Carbendazim 50%	1,0
17	BAVISTIN 50 WP	Carbendazim 50%	1,5
18	BAVISTIN 50 FL	Carbendazim 50 g/l	1,5
19	BENOMIL 50 WP	Benomil 50%	1,5
20	CARBENDAZIN 500 SC	Carbendazim 500 g/l	1,5
21	CARBENDAZIN 500 SC	Carbendazim 500 g/l	1,5
22	EFONYL 50 WP	Benomil 50%	1,5
23	ALERT	Fusilazol 125 g/l+ carbendazim 250 g/l	0,6

Atacul de **viermi sârmă** (*Agriotes sp.*) și de **rățișoara porumbului** se previne prin tratamentul seminței cu produse insecticide sistemice.

Afidele atacă, în anii secetoși, chiar din primele faze de vegetație și provoacă:

- răsucirea frunzelor, reducând suprafața de asimilație;
- torsionarea primordiilor florale;
- diminuarea producției de floarea-soarelui.

Acestea se combat prin tratamente cu unul din produsele:

- ACTARA 25 WG (thiametoxan 259%) – 10 g/ha;
- FASTAC 10 CE (alfa-cipermetrin 100 g/l) – 0,1 l/ha;
- DECIS 2,5 CE (deltametrin 25 g/l) – 0,15 l/ha;
- MAVRIK 2F (tau-fluvalinat 240 g – 0,2 l/ha;
- MOSPILAN 20 SP (acetamiprid 20%) – 0,08 g/l;
- CALYPSO 480 SC (tiacloprid 480 g/l) – 0,08 l/ha.

Tratamentul se face la apariția simptomelor de atac și se repetă dacă este cazul.

Prevenirea atacului de lupoaie (*Orobancha sp.*) se face prin:

- evitarea solurilor care au fost infestate cu lupoaie;
- neamplasarea florii-soarelui după plante sensibile la lupoaie (tutun, cânepă) sau tolerante la aceasta;

- utilizarea de hibrizi rezistenți la atacul de lupoaie.

Fertilizarea foliară este necesară în special pentru a corecta:

- carențele de macro- și microelemente;
- dezechilibrele de nutriție ca urmare a blocării de către anumiți factori a unor elemente fertilizante (fosfor, potasiu, bor, molibden etc.).

Fertilizarea foliară se poate face cu unul din produsele: CROPMAX – 0,5-2,0 l/ha; KRISTALON – 1% în 500 l apă/ha; NITROFOSKA FOLIAR – 2-5 kg/ha; 2-3 tratamente la intervale de 10-14 zile (ALCEDO, 2003, 2004); TOP CROP – 1000 ml/ha/tratament. Fertilizarea foliară extraradiculară influențează pozitiv producția și calitatea florii-soarelui.

1.1.5.7. Recoltarea

Recoltarea este o lucrare de mare importanță la cultura de floarea-soarelui. Momentul declanșării recoltatului este legat de maturitatea calatidiului și umiditatea semințelor (V. Vrânceanu, 2000).

Umplerea semințelor s-a încheiat atunci când umiditatea acestora este de 38-40%, iar depunerea substanțelor de rezervă a încetat.

La hibridii cu coacere uniformă, umiditatea semințelor se poate aprecia după culoarea capitulelor (V. Vrânceanu, 1974).

Recoltatul începe atunci când 70-85% din calatidii sunt de culoare brună, iar umiditatea semințelor este de 12-14% (fig. 1.13) și se încheie când umiditatea semințelor ajunge sub 10-11%.

Recoltarea florii-soarelui se face cu combina direct din lan (fig. 1.14). La combină se fac o serie de adaptări pentru a se evita pierderile:

- montarea echipamentului de recoltat floarea-soarelui (2,1 RIFS-O);
- reglarea corespunzătoare a echipamentului și a combinei în funcție de starea lanului;

- corelarea distanței dintre secțiunile echipamentului de recoltat și distanța dintre rândurile de floarea-soarelui;

- înălțimea de tăiere la 50-100 cm în lanurile cu plante necăzute și 20-50 cm în lanurile cu plante căzute;

- turația băătorului este de 400-600 de turații/minut;

- distanța dintre băător și contrabăător este de 25-30 mm la intrare și 15-20 mm la ieșire;

- deplasarea în lan se face cu viteza de 3-5 km/oră;

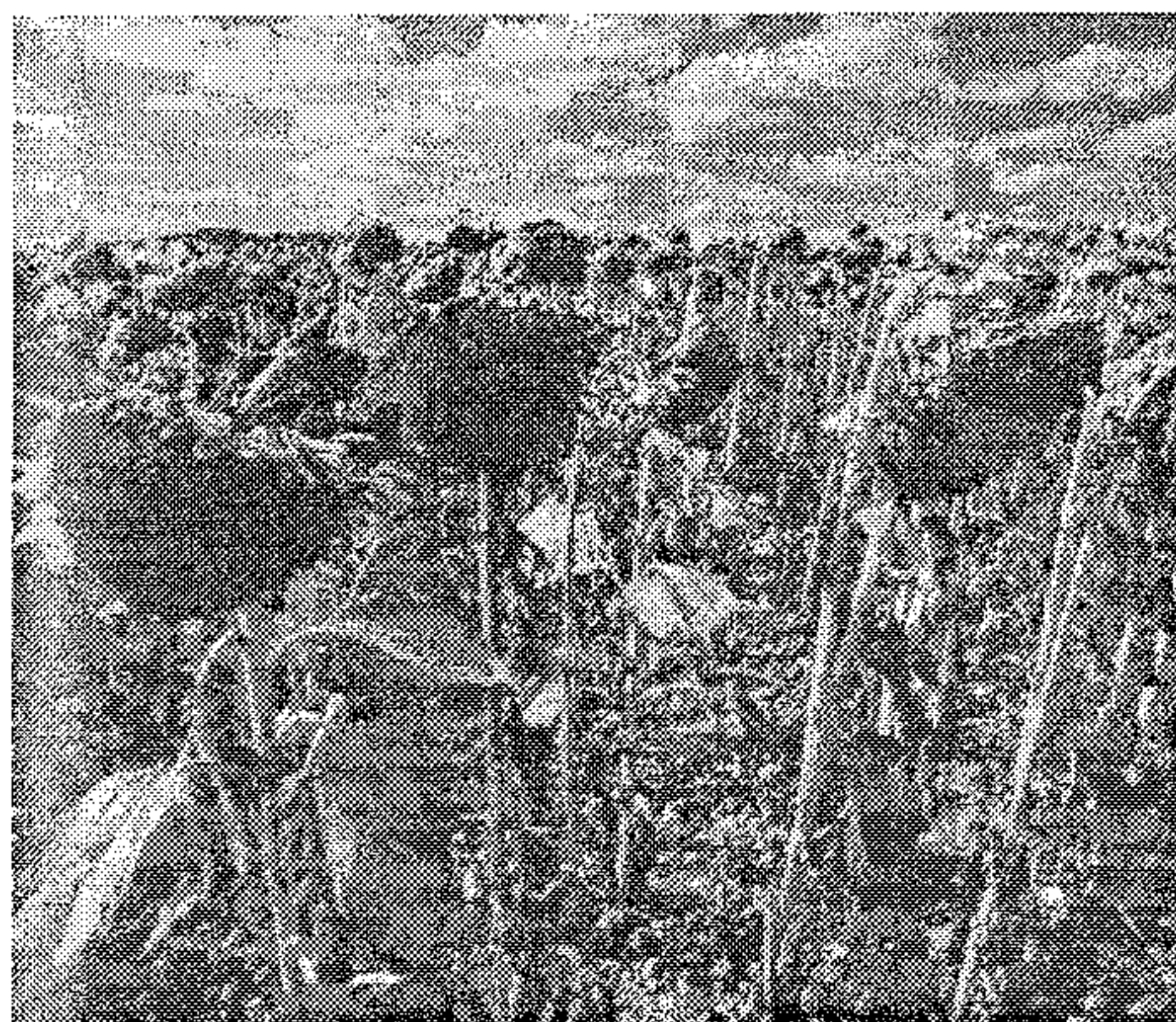


Fig. 1.13. Plante de floarea-soarelui ajunse la maturitate.



Fig. 1.14. Recoltarea florii-soarelui cu combina.

- se montează mantaua pe contrabătător, pentru a se evita spargerea și decorticarea achenelor;
- se înlocuiesc șinele postbătătorului;
- se montează sitele pentru floarea-soarelui;
- se montează scutul de protecție sub ventilatorul principal;
- se reglează turația ventilatorului, pentru ca boabele să nu fie aruncate în pleavă;
- curentul de aer se dirijează spre fața combinei.

Când maturizarea calatidiilor este neuniformă sau întârziată, se impune dezinsectarea culturii cu Reglone forte (diguat) 1-3 l/ha sau Glyfogan 480 SC – 3 l/ha; Havarde 25 F – 500 g/ha atunci când 50% din plante au calatidiile galbene și s-au uscat florile ligulate.

După tratament, uscarea plantelor are loc în 9-12 zile, când se poate începe recoltatul.

Întârzierea recoltatului determină pierderi mari, din cauza scuturării semințelor și atacului păsărilor. În condiții normale, recoltarea florii-soarelui trebuie încheiată până la 10 septembrie în sud și 15 septembrie în vestul țării.

Producțiile realizate la floarea-soarelui în condițiile țării noastre variază între 1500 și 4500 kg/ha.

Depozitarea producției de floarea-soarelui se face în funcție de umiditate (Cr. Hera și colab., 1989). La o umiditate a semințelor de floarea-soarelui de peste 14%, uscarea se face cu aer cald la temperatura de 65 °C. La o umiditate a semințelor cuprinsă între 11 și 14% se face o ventilație de uscare cu 100 m³/oră/m³ de semințe, iar la umiditatea de 8-11%, ventilarea de uscare se face cu 10 m³/oră/m³ de semințe.

Sămânța cu umiditate mai mare de 8% se depozitează în spații în care se pot face aerarea și răcirea masei de semințe.

Sămânța cu umiditatea de până la 8% se depozitează în silozuri sau magazine în straturi înalte, limitate de capacitatea și rezistența construcției. La această umiditate, semințele de floarea-soarelui se pot păstra mai mult de 6 luni dacă temperatura în produs se menține sub 18 °C (V. Vrânceanu, 2000).

Durata de păstrare a semințelor de floarea-soarelui este dată de relația dintre umiditatea semințelor și temperatură (I. Bonjean, 1986) (tabelul 1.17).

Tabelul 1.17

Durata de păstrare a semințelor de floarea-soarelui în funcție de temperatura și umiditatea lotului (I. Bonjean, 1986)

Temperatura °C	Umiditatea semințelor %				
	10	12	14	16	18
13	5,3 luni	3,0 luni	1,6 luni	2,5 luni	14 zile
22	3,6 luni	1,9 luni	28 luni	16 zile	13 zile
35	25,0 zile	16 zile	10 zile	5 zile	1 zi

1.2. ȘOFRĂNELUL
Carthamus tinctorius L.

Șofrănelul este o plantă anuală, cultivată și spontană (fig. 1.15).

1.2.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.2.1.1. Importanța

Șofrănelul se cultivă pentru fructele sale bogate în ulei: 30-35%. Uleiul de șofrănel este semisicativ, are indicele de iod de 115-155 și se utilizează în:

- alimentația oamenilor;
- alimentația dietetică (reduce cantitatea de colesterol din sânge);
- amestecuri cu alte uleiuri (bumbac, soia, arahide), cărora le mărește gradul de stabilitate și calitate.

Stabilitatea și gradul de conservabilitate sunt date de conținutul uleiului în acid linoleic (75% din totalul acizilor grași). Pe lângă alimentație, uleiul de șofrănel se mai utilizează în: industria margarinei, industria lacurilor și vopselelor (uleiul nerafinat).

Turtele conțin 18% proteină, au un gust amar și nu se folosesc în hrana animalelor.



Fig. 1.15. Șofrănelul (*Carthamus tinctorius*):

1. planta întregă; 2. calatidiu la înflorit; 3. calatidiu ajuns la maturitate.

Fructele (achenele) au proprietăți purgative și hidrogoge, fiind utilizate în medicină.

Florile conțin substanțe cu însușiri antitusive, intrând în compoziția unor ceaiuri.

Petalele conțin cca 20% pigmenți galbeni și 0,5% pigmenți roșii. Acești pigmenți pot fi utilizați pentru obținerea unor coloranți naturali cu utilizare în:

- industria alimentară;
- industria textilă;
- industria farmaceutică;
- industria cosmetică.

Pigmenții din florile de șofrănel prezintă o importanță deosebită, deoarece nu lasă reziduuri toxice în produsele colorate.

Pigmenții se sintetizează în rădăcină, de unde, în cursul vegetației, migrează prin țesuturile conducătoare în petale.

Din punct de vedere agricol, șofrănelul prezintă o importanță deosebită, pentru că se poate cultiva pe solurile mai puțin fertile, unde floarea-soarelui dă rezultate slabe.

1.2.1.2. Răspândirea

Șofrănelul, ca plantă oleaginoasă, este cunoscută încă din Antichitate.

Se găsește în culturi în S.U.A., Mexic, Israel, Maroc, Spania, Italia, Franța, Tunisia, Pakistan, Australia, India.

Suprafața mondială ocupată cu șofrănel este de cca 1,4-1,7 mil. ha, cu o producție medie de 700 kg/ha.

În România, în anul 2003, au fost cultivate cca 5000 ha, iar în 2004, peste 10000 ha.

În țara noastră, șofrănelul este superior ca producție florii-soarelui în zone cu soluri mai puțin fertile și cu deficit de umiditate: Podișul Dobrogei, Podișul Central moldovenesc, centrul Transilvaniei și dealurile subcarpatice din sudul țării.

Șofrănelul dă rezultate foarte bune și în zonele cu terenuri fertile și umiditate suficientă. Este o plantă oleaginoasă cu reale perspective de extindere în cultură în sudul, vestul și estul țării.

1.2.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.2.2.1. Sistematica

Șofrănelul face parte din familia *Compositae* (*Asteraceae*), genul *Carthamus*, care cuprinde mai multe specii:

- *Carthamus lanatus* L;
- *Carthamus oxyachantha* L;
- *Carthamus tinctorius* L.

Specia cultivată este *Carthamus tinctorius* L.

1.2.2.2. Soiurile

În România, se cultivă numai soiuri importate de șofrănel: CW 1221 și CW 4440. Populațiile de șofrănel pot fi folosite pentru ameliorarea și crearea de soiuri cu capacitate mare de producție și conținut ridicat de ulei (C. Batulescu, 1988).

Principalele elemente de productivitate ale soiurilor de șofrănel sunt:

- gradul de ramificare;
- diametrul calatidiului;
- numărul de achene în calatidii;
- greutatea achenelor pe plantă.

În funcție de gradul de ramificare și diametrul calatidiului, soiurile de șofrănel se cultivă: în zone aride, pe terenuri mai puțin fertile – soiuri cu un grad mic de ramificare și diametru mare al calatidiului, iar în zonele mai fertile – soiuri cu grad mare de ramificare și diametru mic al calatidiului.

1.2.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Șofrănelul este o plantă anuală, ierboasă (fig. 1.15).

Rădăcina pivotantă, pătrunde în sol până la 200 cm adâncime, este puternic ramificată și are o capacitate bună de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive.

Tulpina, cu înălțimea de 50-100 cm, este ramificată în jumătatea superioară sub formă de corimb. Fiecare ramificație are, la rândul ei, alte ramificații secundare, terminate cu o inflorescență.

Tulpina este lucioasă, glabră la maturitate, de culoare alb-argintie, cu nuanțe violacee.

Frunzele sunt alterne, lungi de 5-10 cm, late de cca 3 cm, sesile, cele inferioare și amplexicaule, cele mijlocii și superioare, lucioase, cu marginile dințate, cu spini sau fără spini pe margine.

Florile sunt grupate în calatidii cu diametrul de 3-5 cm, învelite în bractee cu sau fără țepi. Bracteele rămân strânse pe calatidiu și în perioada de maturitate, ceea ce dă rezistența la scuturare a sofrănelului.

Diagrama florală este pe tipul 5: corola tubulară, cu flori ligulate de culoare galbenă la începutul înfloritului și portocaliu-roșiatică după fecundare.

Pe o plantă se pot forma 15-60 calatidii, fiecare cu 25-60 de flori. Numărul de ramificații, numărul și diametrul calatidiilor sunt componente importante ale productivității (Fl. Stoenescu, 1974).

Fructul este o achenă piriformă de culoare alb-sidefie, cu MMB de 25-40 g. Pericarpul reprezintă 28-30% din masa achenei.

1.2.4. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Șofrănelul nu are cerințe deosebite față de factorii de vegetație.

1.2.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Deși provine dintr-un climat cald, șofrănelul nu este pretențios față de căldură. Germinează la o temperatură minimă de 2-3 °C. În stadiul de plantulă, rezistă până la -5 °C. Suportă bine arșița și seceta atmosferică. Constanta termică este de 1800-2500 °C.

1.2.4.2. Cerințele privitoare la umiditate

Șofrănelul are cerințe reduse în ce privește umiditatea, fiind caracterizat printr-o foarte bună rezistență la secetă.

1.2.4.3. Cerințele privitoare la lumină

Șofrănelul este o plantă de zi lungă, cu rezultate foarte bune pe suprafețe însorite.

1.2.4.4. Cerințele privitoare la sol

Șofrănelul valorifică mai bine ca alte plante solurile sărace – erodate, nisipoase, salinizate etc. Dă rezultate bune pe solurile fertile.

Nu se poate cultiva pe soluri prea acide, argiloase, cu apa freatică la adâncimi mici, cu exces de umiditate.

1.2.4.5. Zonarea culturii

Șofrănelul dă rezultate bune în zonele cu un grad de ariditate ridicat: stepa Dobrogei, Bărăganul, sudul Moldovei, zona solurilor nisipoase din sudul Olteniei. În partea de vest a țării, șofrănelul dă rezultate bune în zona vestică a Câmpiei Banatului (I. Borcean și colab., 1996).

Se poate cultiva cu rezultate foarte bune pe solurile fertile, cu un regim normal de precipitații. Dă rezultate bune în toate arealele de cultivare a florii-soarelui.

1.2.5. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

1.2.5.1. Amplasarea

Șofrănelul se amplasează în asolamente de 3-4 ani. Nu se cultivă pe soluri infestate cu nematozi.

1.2.5.2. Rotația

Șofrănelul este o plantă specifică de asolament, puțin pretențioasă față de planta premergătoare.

Se cultivă după:

- cereale păioase;
- mac, cânepă, bumbac;
- prășitoare: porumb, sorg, ricin;
- în pentru ulei.

Nu se cultivă după: sfecla pentru zahăr și furaj, ovăz, cartof și tutun, care sunt sensibile la atacul cu nematozi.

Nu se cultivă în monocultură. Revine pe aceeași solă după un interval de 3-4 ani.

1.2.5.3. Fertilizarea

Cultura de șofrănel nu este o cultură foarte pretențioasă la fertilizarea directă. Acest lucru se datorează sistemului radicular al plantei, care are o capacitate ridicată de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol, din care șofrănelul își ia elementele nutritive necesare.

Șofrănelul valorifică efectul remanent al fertilizării din anii anteriori.

Gunoii de grajd se aplică în doze de 20-30 t/ha, direct sub arătura de bază sau la planta premergătoare.

Dozele de îngrășăminte chimice se stabilesc în funcție de sistemul de cultivare:

- **la irigat:** 80-90 kg/ha N și 60-80 kg/ha P_2O_5 ;

- **la neirigat:** 40-60 kg/ha N și 50-60 kg/ha P_2O_5 .

Îngrășămintele cu fosfor se aplică sub lucrările de bază ale solurilor, iar azotul, sub lucrările de pregătire a patului germinativ. Sub aspectul cantităților de îngrășăminte necesare, șofrănelul este mai rentabil în cultură decât floarea-soarelui.

1.2.5.4. Lucrările solului

Lucrările necesare sunt aproape aceleași ca la floarea-soarelui. Spre deosebire de floarea-soarelui, pentru șofrănel crește ponderea lucrărilor executate toamna (discuit + grăpat + nivelat), care permit în primăvară o pregătire timpurie a patului germinativ.

Pentru a gestiona cât mai bine rezerva de apă din sol, lucrările de pregătire a patului germinativ se fac prin treceri puține. Pe cât posibil, la pregătirea patului germinativ se evită utilizarea grapei cu discuri și a altor agregate care întorc solul.

1.2.5.5. Sămânța și semănatul

Pentru semănat se utilizează sămânța din recolta aceluiași an cu indici de calitate superiori: P de minim 97% și G de minim 85%.

Înainte de semănat, sămânța se tratează împotriva bolilor cu fungicide: TIRAMET 60 PTS – 2,5 kg/t, BAVISTIN FL – 2,0 l/t și împotriva dăunătorilor (viermi sârmă, rățișoara porumbului etc.), cu CRUISER 350 – 9 l/t.

Perioada de semănat este, atunci când la adâncimea de 3-4 cm în sol se realizează 2-4 °C, calendaristic, prima urgență. Șofrănelul poate fi semănat în partea de sud și de vest a țării până la sfârșitul lunii mai, fără ca producția să scadă.

Distanța între rânduri este de 50-60 cm, distanță la care elementele de productivitate se dezvoltă echilibrat (V. M. Gordan, 1999).

Densitatea culturii variază în funcție de talia și gradul de ramificare al soiului ales. În mod obișnuit, densitatea variază între 200000-400000 plante recoltabile/ha (Fl. Stoenescu, 1977). Limita inferioară a densității se realizează la soiurile cu grad redus de ramificare.

Cantitatea de sămânță necesară este de 10-18 kg/ha, în funcție de calitatea seminței și densitatea utilizată la semănat.

Adâncimea de semănat este de 3-4 cm, în funcție de textura și umiditatea solului.

Semănătoarea utilizată este SPC-6 sau 8.

1.2.5.6. Lucrările de îngrijire

Înainte de răsărire, se distruge crusta printr-o grăpare ușoară, perpendicular pe direcția rândurilor.

Combaterea buruienilor se face prin 2-3 prașile mecanice executate la intervale de 10-12 zile.

Prima prașilă se face imediat după răsărire, când se văd deja rândurile.

Mobilizarea solului prin prașile se face pe adâncimea de 6-8 cm.

Combaterea buruienilor pe cale chimică se poate face prin utilizarea erbicidelor din tabelul 1.18.

Tabelul 1.18

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor la culturile de șofrănel

Erbicidul	Dozele l, kg/ha		Perioada de aplicare	Modul de încorporare
	Humus %			
	2-3	3-4		
GALEX	6-7	7,0-10,0	preemergent	superficial
DUAL 500 CE	3-4	4-6	preemergent	superficial
TREFLAN 24 EC	3-3,5	3,5-5	preemergent	în sol la 7-8 cm
FUSILADE SUPER	1,5-2,0 l/ha		postemergent	costrei din rizomi
LASSO	3-4,5	5-6	preemergent	superficial
SELECT 240 EC	0,3-0,5		postemergent	costrei din sământă și rizomi

În culturile erbicidate se mai aplică 1-2 prașile mecanice.

Răritul este necesar când semănatul s-a făcut prea des.

Distanța între plante, pe rând, trebuie să fie de 10-15 cm.

1.2.5.7. Recoltarea

Recoltarea se face cu combina direct din lan, la maturitatea deplină. La șofrănel nu există pericol de scuturare, ci numai de frângere a tulpinilor și ramificațiilor, atunci când se întârzie prea mult recoltatul.

Pentru recoltat, combina se reglează astfel:

- înălțimea de tăiere va fi sub nivelul ramificațiilor;
- turația bătătorului de 600-800 de turații/min.;
- distanța între bătător și contrabătător va fi reglată pentru a nu sparge boabele.

După recoltare, producția se condiționează și se aduce la umiditatea de păstrare de sub 9%.

Potențialul de producție al soiurilor cultivate se situează între 1000-3500 kg/ha.

1.3. Rapița pentru ulei

Brassica napus oleifera L

1.3.1. IMPORTANȚA. RĂSPÂNDIREA

1.3.1.1. Importanța

În Europa, rapița a fost preluată în cultură la începutul secolului al IX-lea în Belgia și Olanda, iar în țara noastră, între anii 1840 și 1850.

Sămânța de rapiță conține 40-49% ulei nesicativ, cu indicele de iod de 94-112.

Se utilizează în alimentație sub formă de ulei.

Uleiul se folosește ca materie primă pentru:

- fabricarea margarinei;
- fabricarea vopselelor și lacurilor;
- fabricarea săpunului.

În industria textilă, în combinație cu sulful, dă un material elastic care poate înlocui cauciucul.

Uleiul nerafinat se utilizează:

- la ungerea motoarelor;
- ca biocombustibil cu însușiri asemănătoare cu cele ale motorinei.

Turtele conțin 35% proteine și 8-9% grăsimi.

Ele sunt un furaj valoros dacă se administrează în cantități moderate. Utilizate în cantități mari în hrana vacilor, dau miros și gust neplăcut laptelui.

Rapița se poate folosi ca furaj, masă verde, primăvara foarte timpuriu și toamna târziu.

Rapița este o plantă meliferă. De pe un hectar de rapiță, se pot obține peste 50 kg de miere de foarte bună calitate.

Neajunsurile culturii:

- răsărire defectuoasă toamna;
- rezistență slabă la iernare;
- este atacată de numeroși dăunători greu de combătut;
- are o sensibilitate mare la brumele din timpul înfloritului;
- prezintă o rezistență slabă la scuturare.

Rapița este o excelentă plantă de asolament. Are o valoare comercială mare, putând furniza venituri importante pentru producătorii agricoli.

1.3.1.2. Răspândirea

Pe glob se cultivă cca 30 de mil. ha, aceasta fiind una dintre culturile agricole la care se înregistrează creșteri de suprafețe în ultimii ani.

Țări mari cultivatoare de rapiță sunt: China – cca 8 mil. ha; India – 4 mil. ha; Canada – 3,8 mil. ha; Australia – 1,5 mil. ha, Germania, Franța, Polonia – suprafețe semnificative.

- Creșterea suprafețelor cu rapiță în țara noastră se datorează:
- introducerii în cultură a soiurilor libere de acid erucic și glucozinolați;
 - cultivării de soiuri rezistente la iernare și scuturare;
 - mecanizării totale a culturii;
 - cerințelor ridicate de rapiță pe piața externă.

În prezent, în România se cultivă între 60000 și 120000 ha pe an, care ajung rar să fie recoltate în totalitate, din cauza înghețului din timpul iernii, când rapița de pe suprafețe relativ mari este compromisă.

1.3.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.3.2.1. Sistematica

Rapița face parte din familia *Cruciferae*, gen. *Brassica*, care are 34 de specii: cinci sunt cultivate, din care două sunt mai importante.

Specia *Brassica napus* (2 n = 38) provine din hibridarea speciilor *Brassica oleraceae* (2 n = 18) x *Brassica campestris* (n = 20).

Sistematica completă a genului *Brassicae* este redată în figura 1.16.

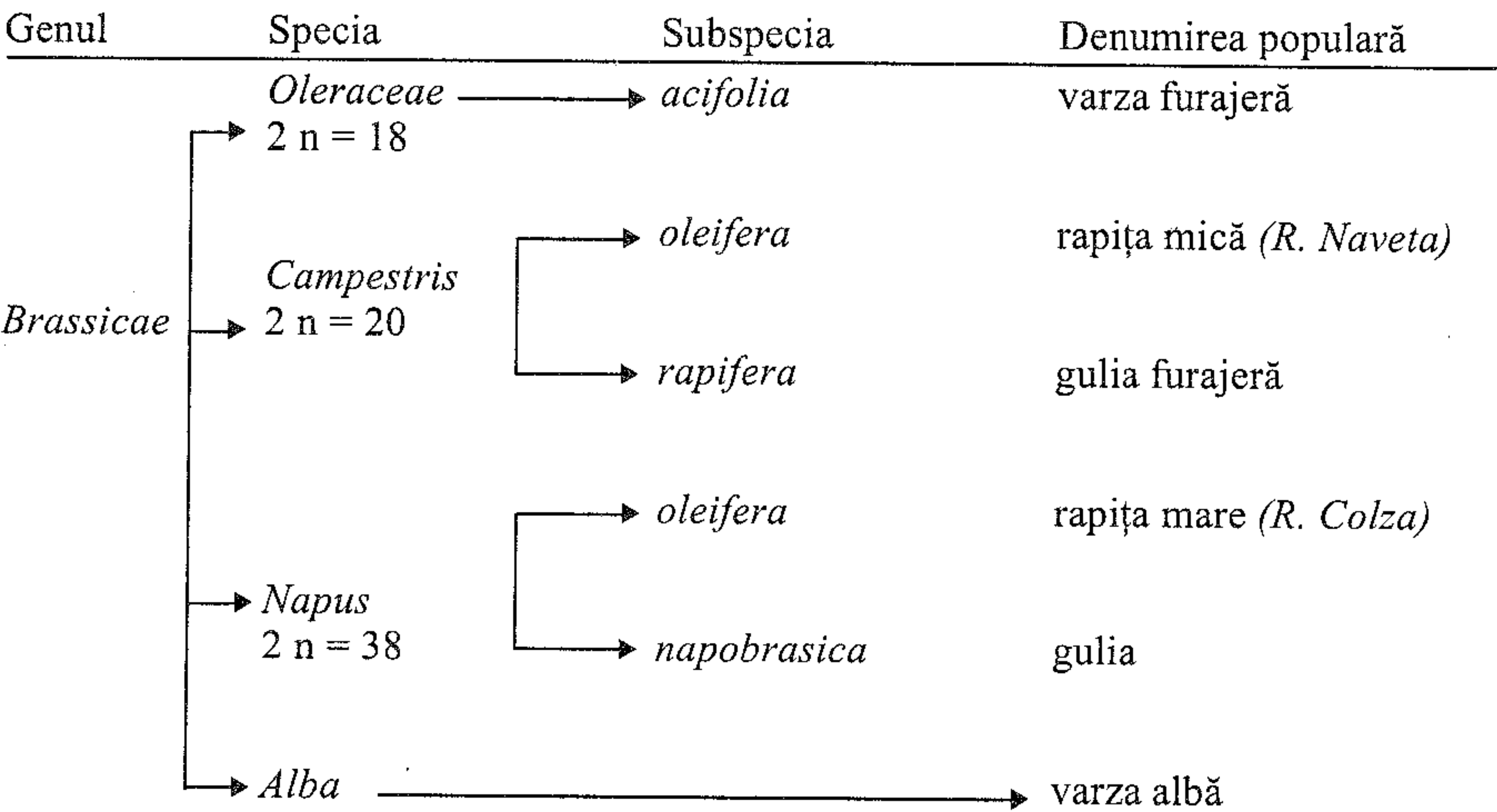


Fig. 1.16. Locul speciilor *Brassica napus*, *ssp. oleifera* și *Brassica campestris*, *ssp. oleifera* în genul *Brassicae* (după D. Soltner, 1986).

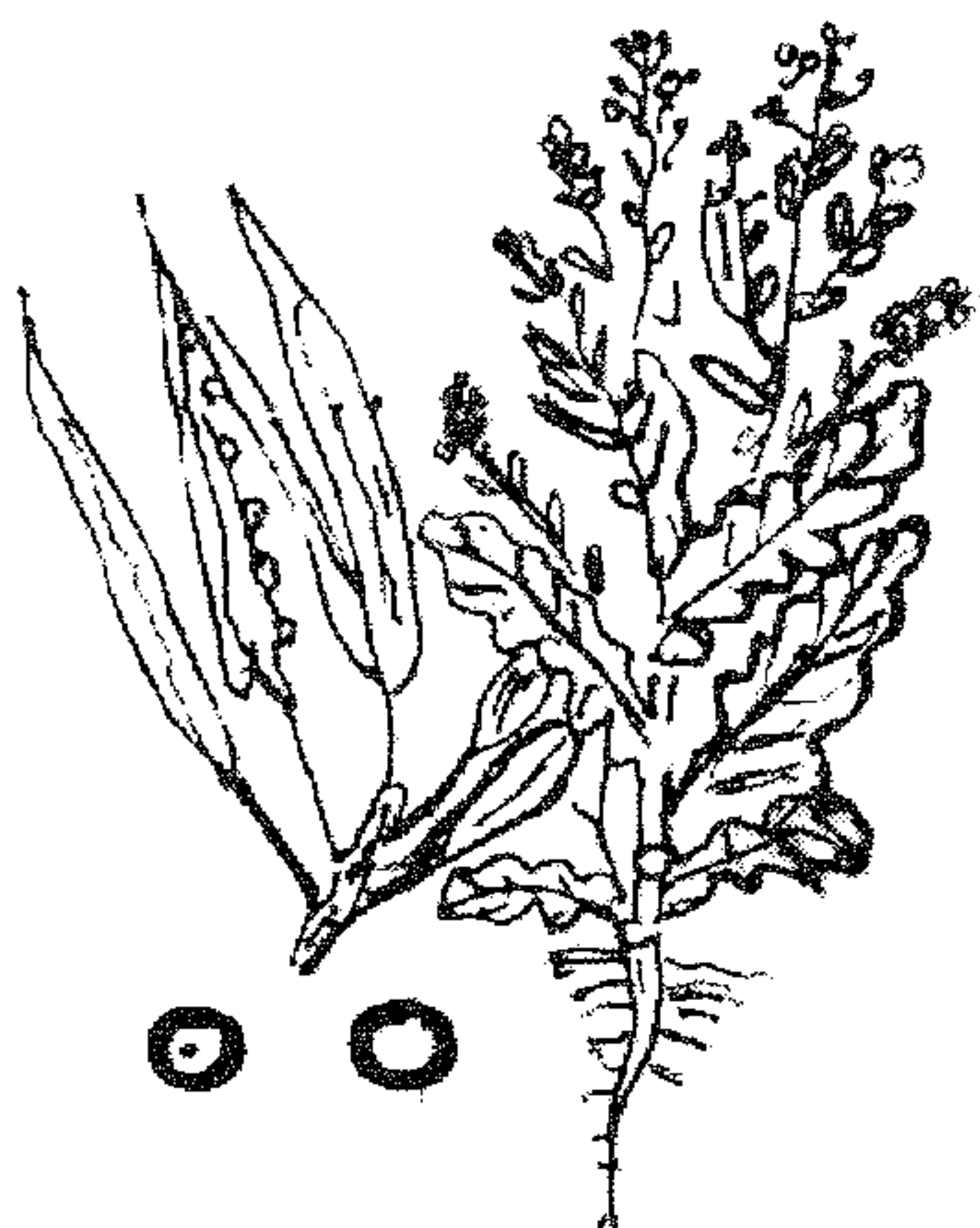


Fig. 1.17. Rapița Colza *ssp. oleifera* Metzg.

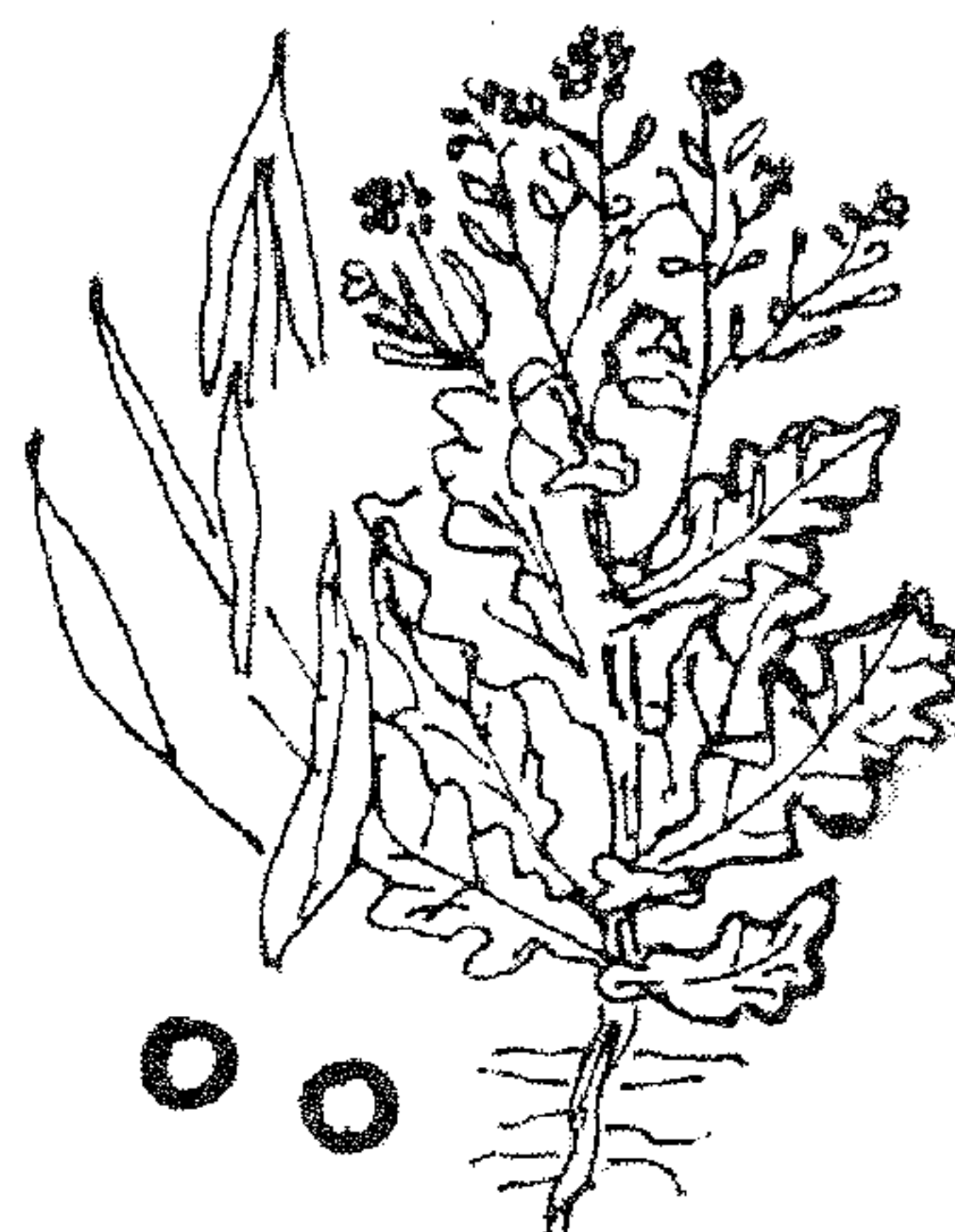


Fig. 1.18. Rapița Naveta *ssp. oleifera* D.G.

a) Rapița Colza (rapița mare belgiană – *Brassica napus oleifera*) are două forme de cultivare (fig. 1.17):

- *B.n. oleifera* – var. *biennis* – de toamnă;
- *B.n. oleifera* – var. *annua* – de primăvară.

b) Rapița Naveta (rapița mică) cu două forme (fig. 1.18):

- *B. rapa oleifera* – var. *autumnalis* – de toamnă;
- *B. rapa oleifera* – var. *annua* – de primăvară.

În cultură este extinsă rapița Colza, care are o perioadă de vegetație mai lungă cu 3-5 săptămâni decât rapița Naveta și este mai productivă decât aceasta. În România se cultivă atât forme de toamnă, cât și de primăvară. Sunt predominante formele de toamnă, mai productive.

Origine: zona mediteraneană, de unde rapița s-a răspândit spre centrul și nordul continentului european.

1.3.2.2. Soiurile

În conformitate cu directivele U.E., dar și cu cerințele pieței și ale consumatorilor de ulei, în România se cultivă pentru producerea de ulei numai soiuri de rapiță libere de acid erucic și glucozinolați (o.o). Pe lista soiurilor de rapiță, întâlnim atât forme de toamnă, cât și forme de primăvară (tabelul 1.19).

Pe lângă soiurile aprobate, există alte câteva soiuri cu perspectiva de a fi extinse în cultură în țara noastră: ADDER, ALASKA, ATTILA, MILENA – create de firma KWS din Germania. Soiurile de rapiță se caracterizează prin:

- perioadă de vegetație de 270-280 de zile;
- rezistență bună la cădere;

Tabelul 1.19

Lista soiurilor de rapiță cultivate în România
(Catalogul oficial, 2004)

Denumirea soiului	Anul înregistrării	Forma de cultivare	Observații
AMOR	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
ASTRA	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
BRISTOL	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
CAPITOL	2002	Toamnă	Liber de acid erucic
COLVERT	2000	Toamnă	Liber de acid erucic
CONTACT	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
DEXTER	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
DOLOMIT	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
DOUBLOT	2003	Toamnă	Liber de acid erucic
MADORA	1997	Toamnă	Liber de acid erucic
ORLANDO	2002	Toamnă	Liber de acid erucic
PRASKA	2001	Toamnă	Liber de acid erucic
VALESCA	1997	Toamnă	Liber de acid erucic
WOTAN	1998	Toamnă	Liber de acid erucic
BOLERO	2000	Primăvară	Liber de acid erucic
CYCLONE	2000	Primăvară	Liber de acid erucic
HEROS	2003	Primăvară	Liber de acid erucic
STAR	2000	Primăvară	Liber de acid erucic

- lipsa acidului erucic;
- lipsa (sau cu conținut scăzut) de glucozinolați (sub 11 micromoli);
- rezistența bună la boli (*Phoma ligam*);
- conținutul de ulei de 40-42%;
- capacitatea de producție de peste 2000 kg/ha;
- rezistență bună la iernare și scuturare.

Soiurile de pe listă se pot cultiva cu succes în: Transilvania, Moldova, Câmpia Română, Dobrogea și câmpia din vestul țării. Toate soiurile de rapiță recomandate pentru a fi cultivate în România sunt creații ale unor firme străine.

1.3.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Rapița este o plantă anuală (fig. 1.19) cu două forme de cultură: de toamnă și de primăvară.

Perioada de vegetație variază între 270 și 300 de zile la rapița de toamnă și 110-130 de zile la formele de primăvară. În cultură, este extinsă rapița de toamnă, care este mai productivă.

Rădăcina pivotantă pătrunde în sol până la adâncimea de 70-100 cm. Are o capacitate redusă de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol, motiv pentru

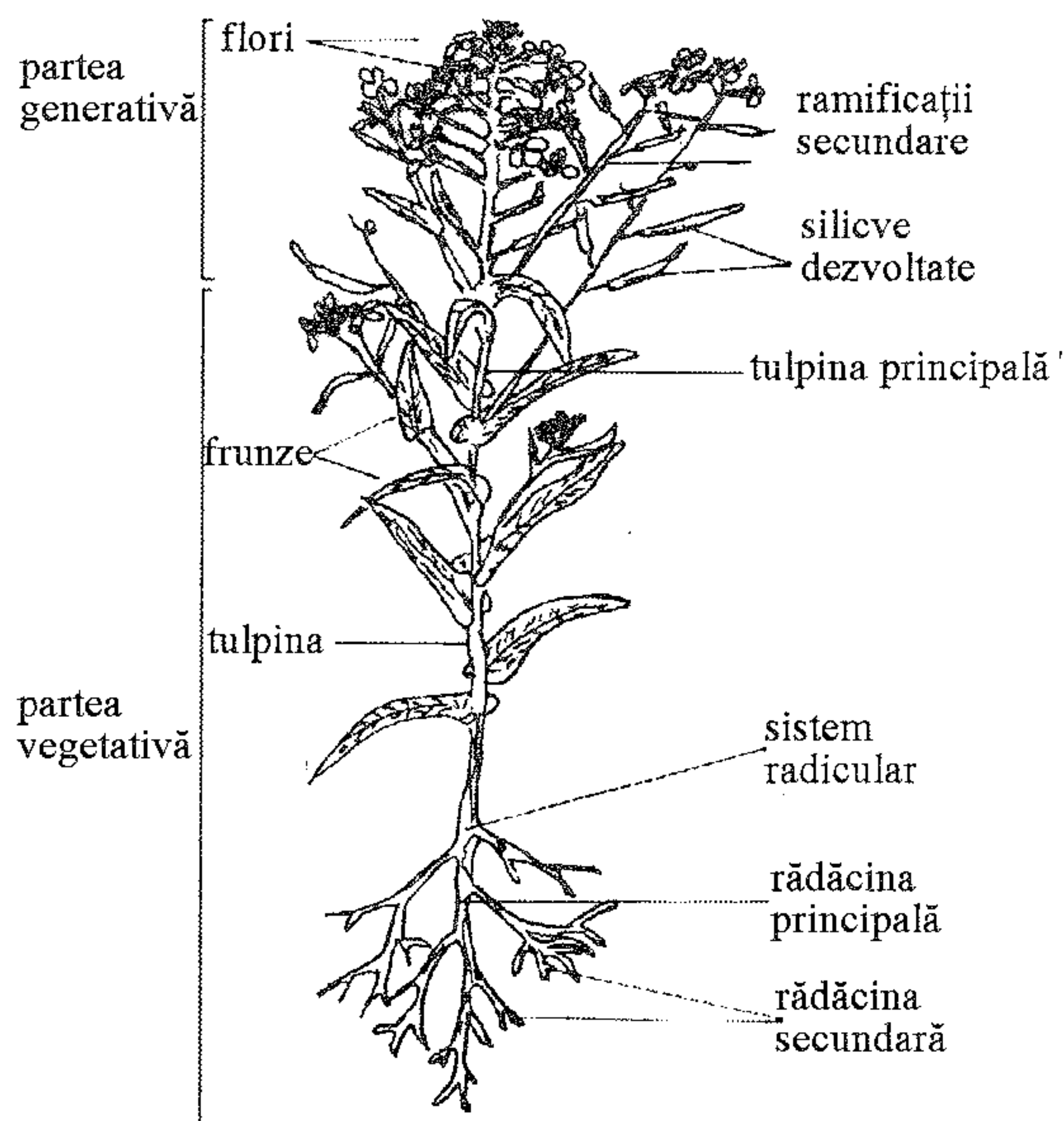


Fig. 1.19. Plantă de rapiță
(după Ch. L. Besson, 1985).

care rapița are nevoie de cantități mari de îngrășăminte și se amplasează pe soluri cu fertilitate ridicată.

Tulpina, erectă și ramificată, are lungimea de 1,2-2,0 m.

Ramificarea este o caracteristică de soi și este influențată de condițiile de mediu și de tehnologia aplicată.

Frunzele au diferite forme (prezintă polimorfism foliar):

- cele din rozetă sunt pețiolate, lirate, penat-sectate;
- cele din partea de mijloc a tulpinii sunt sesil-amplexicaule;
- cele de la vârful tulpinii sunt sesile, lanceolate sau oblong lanceolate.

În timpul vegetației, frunzele sunt acoperite cu un strat de ceară și au culoarea verde-albăstruie.

Inflorescența este un racem alungit la rapița Colza și corimbiform la rapița Naveta.

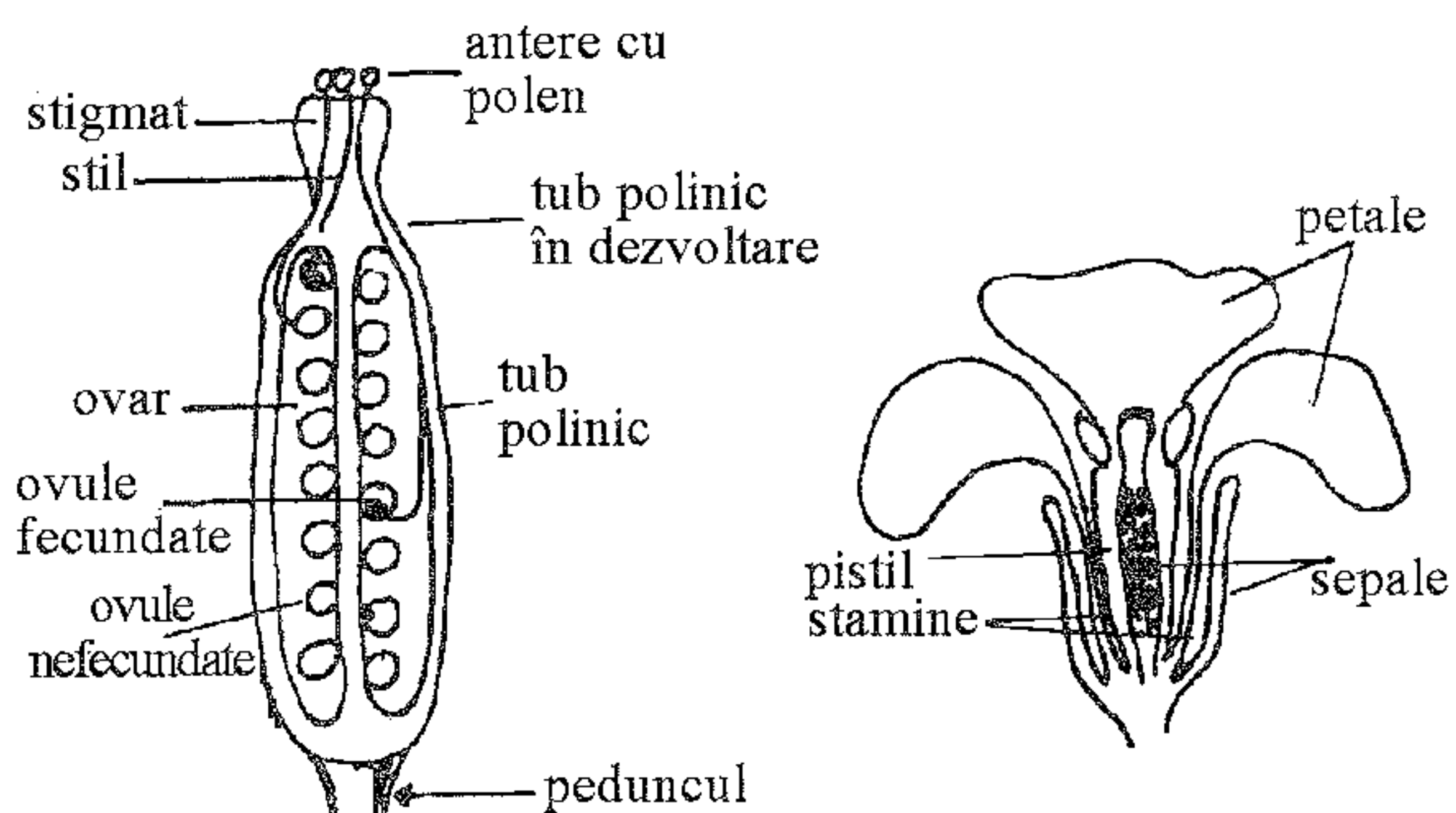
Florile (fig. 1.20), alcătuite pe tipul 4, au culoarea galbenă sau galben-aurie.

Deschiderea florilor în inflorescență se face eșalonat, de la bază spre vârful inflorescențelor la rapița Colza și de la vârf spre bază la rapița Naveta. Înflorirea durează 4-6 săptămâni.

Polenizarea este alogamă entomofilă. Cazurile de autopolenizare sunt întâlnite frecvent.

Fructul este o silică lungă, ușor sau semidehiscentă la maturitate, ceea ce duce la pierderi de sămânță prin scuturare în timpul recoltării. Pe o plantă se pot forma până la 800 de silicve, fiecare cu 10-30 de semințe.

Fig. 1.20. Floarea de rapiță
(după Ch. L. Besson, 1985).



Semințele sunt rotunde, mici, cu diametrul de 2-2,5 mm și M.H de 65-68 kg/hl, MMB = 3,5-5,6 g, cu suprafața neregulat reticulată. Germinația este epigeică.

1.3.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Rapița intră în categoria plantelor oleaginoase al căror ulei acumulat în semințe, în proporție de 39-48%, are domenii largi de utilizare: de la alimentația umană la industria chimică. Mai nou se folosește și drept combustibil la motoarele cu ardere internă (biocombustibil – vezi fig. 1.21).

Uleiul de rapiță conține acizi grași saturați și nesaturați, în diverse proporții:



Fig. 1.21. Prototipul „0” al autoturismului marca Mercedes care folosește combustibil exclusiv ulei pur de rapiță (expus la Expoziția Agroindustrială de la Stuttgart, Germania, octombrie 1995).

– ac. oleic	– 20%;	– ac. ecosenoic	– 8%;
– ac. linoleic	– 15%;	– ac. palmitic	– 4%;
– ac. linolenic	– 9%;	– ac. stearic	– 1%.
– ac. erucic	– 15%;		

Acidul erucic prezent în uleiul de rapiță folosit în alimentație are efecte negative asupra organismului uman:

- întârzie creșterea organismelor tinere;
- provoacă afecțiuni ale aparatului circulator și ale glandelor suprarenale, ficatului și glandei tiroide.

În perfecționarea calității produselor pentru consumul uman, la un moment dat a fost acceptat uleiul de rapiță cu un conținut de acid erucic sub 15%.

Prin procese de ameliorare, folosind ca bază soiurile LIHO și ORO, s-a ajuns la un conținut de acid erucic al uleiului de rapiță de 1-2%, și apoi la soiuri fără acid erucic, tip „0” (zero erucic).

Prin reducerea conținutului de acid erucic, a crescut foarte mult proporția de acid oleic, de la 14-20% la peste 64%, iar cea de acid linoleic de la 13-15% la 24%, ceea ce a mărit calitatea alimentară a uleiului de rapiță, care poate înlocui cu succes, în acest domeniu, uleiul de floarea-soarelui.

În procesul de ameliorare se încearcă reducerea conținutului de acid linolenic, care este ușor oxidabil și determină instabilitatea uleiului de rapiță de la 8-9% la sub 3%.

O a doua componentă responsabilă de calitatea uleiului și a șroturilor de rapiță o reprezintă glucozinolații care conțin sulf. Aceștia diminuează calitatea proteinelor din șrotul de rapiță. Cei mai reprezentativi glucozinolați sunt: progroitrina și glucobrasoii, care, sub acțiunea canapino-mirozinazei, formează cu sulful compuși toxici, dăunători atât organismului uman, cât și animalelor. Pentru a se evita formarea acestor produși, șroturile se păstrează în stare uscată, astfel încât glucozinolații să nu se hidrolizeze (Gh. Bîlteanu, 1993).

În ultimul timp, în cultură sunt extinse soiurile cu conținut foarte scăzut sau fără glucozinolați (soiurile de tip „00” – dublu zero – Lau erucic acid and glicozinolati rapsed).

Conținutul maxim de ulei în semințe este atins după 60 de zile de la înflorire.

Proteinele se găsesc în semințe în proporție de 19,6-23%, iar în șroturi, de 38-44%. Semințele au o valoare ridicată (dacă au conținut scăzut de glucozinolați) în furajarea animalelor (apropiindu-se, din acest punct de vedere, de cea a șrotului de soia).

Șroturile de rapiță mai conțin:

- extractive neazotate – 31,5-36,6%;
- celuloză – 11,9-14,4%;
- cenușă – 7,8-9,8%.

Compoziția chimică a semințelor de rapiță este influențată de factorii genetici (soi), de condițiile de mediu și de tehnologia aplicată.

1.3.5. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Rapița are cerințe ridicate referitoare la factorii pedoclimatici. Aceste cerințe sunt apropiate de cele ale porumbului și cerealelor de toamnă, cu particularități specifice. Rapița este o cultură a zonelor temperate, cu ierni blânde, veri răcoroase și umede (I. Borcean, 2003).

1.3.5.1. Cerințele privitoare la temperatură

Rapița germinază la minim 1-3 °C. Vegetează bine toamna, la temperatura de 8-15 °C.

Formele de toamnă rezistă după călire la -20...-25 °C cu strat acoperitor de zăpadă și până la -15 °C fără zăpadă. În creșterea sau micșorarea rezistenței la iernare, un rol important îl joacă stratul de zăpadă și starea solului (înghețat sau neînghețat).

Pe sol umed neînghețat și fără strat de zăpadă, rapița este distrusă la temperaturi de -7...-10 °C, în timp ce pe un sol înghețat, rapița dezvoltată normal și trecută prin stadiul de călire (cca 40 de zile) rezistă până la -20 °C (D. Soltner, 1986).

Stratul gros de zăpadă pe sol neînghețat determină sufocarea și putrezirea rapiței. În primăvară, ea crește și se dezvoltă bine la temperaturi de 15-20 °C.

Formele de primăvară rezistă la -2... -3 °C.

Primăvara, rapița pornește în vegetație timpuriu, la 6 °C.

Brumele și înghețurile târzii de primăvară, ca și oscilațiile de temperatură, îi sunt dăunătoare și afectează grav culturile.

Constanta termică la rapiță este de:

- 2100-2500 °C la formele de toamnă;
- 1500-1800 °C la rapița de primăvară.

Rezultate bune se obțin acolo unde temperatura medie anuală este de peste 7 °C. Toate formele de rapiță sunt sensibile la oscilațiile de temperatură.

1.3.5.2. Cerințele privitoare la umiditate

Rapița este pretențioasă în ce privește umiditatea, având un coeficient de transpirație de 740.

Are o rezistență slabă la secetă după răsărire și formarea rozetei de frunze, din cauza slabei dezvoltări a sistemului radicular în această perioadă. Seceta din primăvară este deosebit de păgubitoare, ea împiedicând dezvoltarea normală a elementelor de productivitate.

Perioada critică este la semănat – răsărire – formarea rozetei de frunze (august-septembrie).

Rezultate bune se obțin în zone unde anual cad 450-650 mm precipitații. După înflorire, cerințele de apă ale rapiței se reduc, iar umiditatea în exces provoacă degradarea producției.

1.3.5.3. Cerințele privitoare la lumină

Rapița este o plantă de zi lungă, iubitoare de lumină, în special în ultima parte a perioadei de vegetație.

1.3.5.4. Cerințele privitoare la sol

Rapița este pretențioasă. Se cultivă cu rezultate bune pe solurile luto-nisipoase, permeabile, profunde, fertile, cu capacitate mare de reținere a apei, cu pH de 6,0-7,5.

PERIOADA DE VEGETAȚIE LA RAPIȚĂ

I. ETAPA VEGETATIVĂ – în toamnă

	A – stadiul de cotiledoane: apar cotiledoanele vizibile; la plantule se vede tulpinița; B ₁ – B ₆ – stadiul de rozetă: apar internoduri între frunze; nu este formată tulpina adevărată
II. ETAPA GENERATIVĂ (reproductivă) în primăvară.	
	C ₁ – C ₂ – se formează frunze noi D ₁ – inflorescența aflată între frunze; alungirea tulpinii D ₂ – creșterea tulpinii; apariția inflorescenței principale și secundare
	E – se separă butonii floralii; apar primele flori F ₁ – înflorirea: se deschid florile; se dezvoltă florile noi
	G ₁ – G ₄ – căderea petalelor și formarea silicvelor (fructelor)

Fig. 1.22. Stadiile de creștere și dezvoltare ale rapiței de toamnă (SRVA, citat de Ch. L. Besson, 1985).

Cele mai bune soluri pentru cultivarea rapiței sunt:

- cernoziomurile;
- brun-roșcat de pădure;
- aluviunile.

Pe solurile mai puțin fertile se cultivă rapița Naveta, mai puțin pretențioasă decât rapița Colza.

Rapița nu se cultivă pe solurile grele, cu exces de umiditate, nisipoase sau alcaline. În Franța, se cultivă până la 800 m altitudine.

1.3.5.5. Zonele de cultură

Cu rezultate foarte bune, rapița se cultivă în zona de cultură a orzului de toamnă.

Zona I (foarte favorabilă) cuprinde:

- partea de vest și de est a țării;
- Podișul Transilvaniei – în zone adăpostite;
- suprafețele adăpostite din zonele colinare.

Zona a II-a cuprinde:

- Dobrogea și Câmpia de Sud a țării – în condiții de irigare.

Perioada de vegetație a rapiței de toamnă se întinde pe durata a 270- 300 de zile împărțite în două etape: vegetativă în toamnă și generativă în primăvară. În ambele etape, rapița trece prin mai multe stadii de creștere și dezvoltare (fig. 1.22).

1.3.6. TEHNOLOGIA CULTURII

1.3.6.1. Amplasarea culturii

Rapița se amplasează în asolamente cu cereale și plante tehnice de 3-5 ani. Ponderea maximă în asolament a rapiței nu poate depăși 25%. Când se cultivă și soia, împreună ele reprezintă 33% din suprafața asolamentului. Se evită amplasarea rapiței pe terenuri infestate cu specii de *Cruciferae* spontane.

1.3.6.2. Rotația

Rapița urmează în cultură după plante recoltate cel târziu la sfârșitul lunii iulie:

- cereale păioase;
- unele plante furajere;
- cartoful extra și timpuriu;
- mazăre și alte leguminoase cu frunza penată.

Rapița revine pe aceeași solă după un interval de 3 ani, iar în caz de atac de *Sclerotinia*, după 8 ani.

Nu se cultivă după:

- plante atacate de putregaiul alb (floarea-soarelui, fasole, soia, in, cânepă);
- specii de plante cultivate din familia *Cruciferae*;
- pe terenuri tratate cu triazine sau în apropierea unor sole ce urmează să fie cultivate cu specii de cultură tratate cu erbicide hormonale.

Nu se cultivă în monocultură.

Este bună premergătoare pentru culturile de toamnă în nord, iar în sudul țării, pentru culturile duble de porumb boabe, porumb siloz și pentru culturile legumicole.

1.3.6.3. Fertilizarea

Rapița este o mare consumatoare de elemente nutritive, cu particularități de nutriție specifice, atât în etapa vegetativă din toamnă, cât și în cea generativă (reproductivă) din primăvară.

Producția de semințe și calitatea acestora sunt determinate, în mare măsură, de sistemul de fertilizare: cantitatea de îngrășăminte cu macro- și microelemente, raportul dintre elementele fertilizante aplicate și momentul aplicării îngrășămintelor.

La rapiță, consumul de elemente nutritive este ridicat. Pentru 100 kg de semințe și producția secundară aferentă, rapița consumă: 3-7 kg N; 2,5-5 kg P_2O_5 ; 6-10 kg K_2O ; 2-3 kg CaO; 0,6-0,8 kg MgO și 4,2 kg S (Gh. Bâlțeanu, 1974, 2001; I. Borcean, 2003; D. Soltner, 1986).

Acceași producție exportă din sol: 3,5 kg N; 1,4 kg P_2O_5 , 1,0 kg K_2O și restituie solului, prin producția secundară încorporată: 3,5 kg N; 1,1 kg P_2O_5 și 9,0 kg K_2O (D. Soltner, 1986) (fig. 1.23).

În țara noastră, pentru o producție de 2500 kg/ha și producția secundară aferentă, rapița are nevoie de: 137,5 kg N; 87,5 kg P_2O_5 ; 107,5 kg K_2O ; 175 kg CaO (V. Bârnaure, 1979).

Ministerul Agriculturii și Alimentației (1990) recomandă fertilizarea cu 80-180 kg/ha N; 50-80 kg/ha P_2O_5 și 80 kg/ha K_2O .

În Elveția, pentru realizarea unei producții de 3500 kg/ha semințe și a unei producții secundare aferente de 6500 kg/ha, sunt necesare: 150 kg N; 95-100 kg P_2O_5 ; 150 kg K_2O ; 20 kg MgO și 90 unități S/ha. Din acestea 5-10 unități se consumă toamna, iar 60 de unități, la creștere și înflorire. Se evită excesul de sulf la soiurile de tip „00” (*Grandes cultures*, 1990). Acceași producție restituie solului, prin resturile încorporate sub arătură: 50 kg N; 25 kg P_2O_5 ; 100 kg K_2O (Ch. L. Besson, 1985).

În Franța, D. Soltner (1986) recomandă utilizarea îngrășămintelor ținând seama de mai mulți factori: consumul specific, fertilitatea naturală a solului, necesitățile plantei în ce privește elementele nutritive pentru a-și realiza procesele de metabolism specifice, cantitățile exportate și cele restituite solului.

La producții de rapiță de peste 3500 kg/ha, bilanțul este cel din figura 1.23.

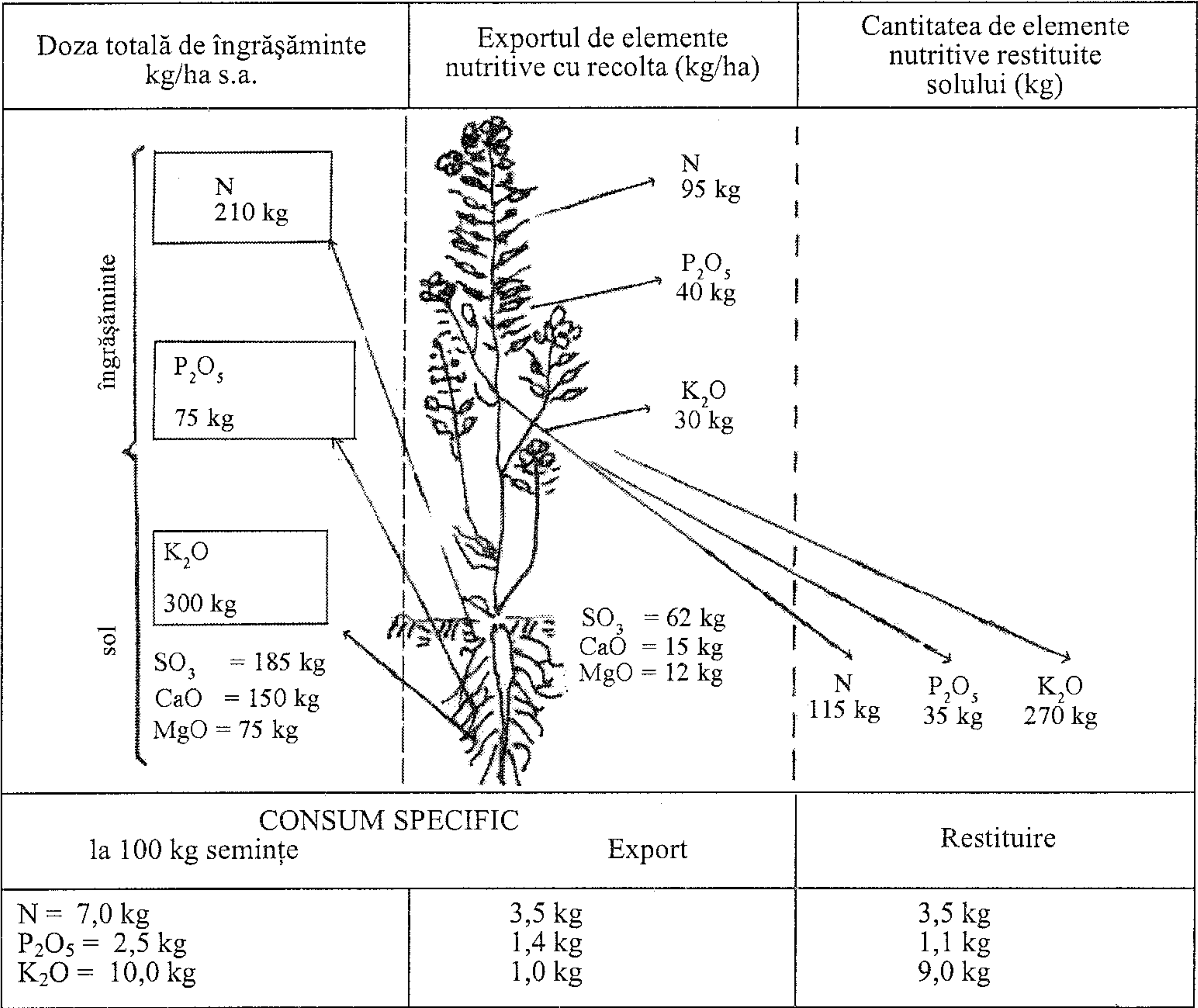


Fig. 1.23. Bilanțul elementelor fertilizante la cultura de rapiță (D. Soltner, 1986).

Sursele de elemente nutritive pentru realizarea producției de rapiță provin în principal din îngrășămintे și din rezerva solului. În același timp, trebuie avut în vedere că rapița restituie solului, prin producția secundară, cantități mari de elemente nutritive. O dată cu recoltarea și transportul producției de boabe, rapița exportă din sol cantități semnificative de elemente nutritive, lucru important pentru stabilirea necesarului la plantele cultivate după rapiță.

Pentru Franța, mare cultivatoare de rapiță, cercetătorii recomandă stabilirea sistemului de fertilizare în funcție de producție (consumul specific) și fertilitatea solului, sistemul de fertilizare anterior cultivării și folosirea îngrășămintelor organice.

Pe soluri cu fertilitate bună sau pe cele fertilizate în anii anteriori cu gunoi sau cantități mari de resturi organice, se aplică: 40-50 kg/ha P₂O₅ și 60-80 kg/ha K₂O.

Pe solurile fără aport de îngrășăminte organice, dar cu fertilitate bună, se aplică: 60-80 kg/ha P_2O_5 și 100-120 kg/ha K_2O .

Pe soluri cu fertilitate mai scăzută, dozele de fosfor și potasiu se majorează cu 50-100%.

Azotul se aplică în doze de 100-180 kg/ha, diferențiate după cum urmează:

- 100 kg/ha N pe solurile fertile, cu mineralizare foarte bună a substanțelor organice, și pe cele cu aport de gunoi;

- 100-120 kg/ha N pe solurile mai puțin fertile și fără aport de gunoi;

- 130-150 kg/ha N pe solurile cu mineralizare slabă a substanței organice;

- 160-180 kg/ha N pe solurile calcaroase, fără mineralizare, după cereale.

La aceste doze de îngrășăminte se adaugă și 90 kg/ha de sulf.

Ch. L. Besson, 1985, recomandă pentru rapiță următoarele doze: 100-150 kg/ha azot aplicat fracționat, 100 kg/ha P_2O_5 și 150 kg/ha K_2O aplicate sub lucrările solului.

În ce privește sistemul de fertilizare ales, trebuie ținut seama de faptul că azotul în doze mari reduce conținutul de ulei în semințe, în timp ce dozele de fosfor și potasiu măresc acest conținut (I. Stan, 1998).

Fertilizarea organo-minerală pe solurile aluvionare din Câmpia Timișului, cu doza de $N_{150}P_{80} + 20$ t/ha gunoi de grajd, asigură cele mai mari producții la rapiță, 3500 kg/ha (I. Stan, 1998).

1.3.6.4. Perioada de aplicare a îngrășămintelor minerale

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică sub lucrările de bază ale solului, sub arătură sau, ca îngrășăminte complexe, sub lucrările de întreținere a arăturii sau pentru pregătirea patului germinativ.

Azotul este consumat pe 80-90% din perioada de vegetație a rapiței. El trebuie să se găsească la dispoziția plantelor atât toamna, cât și primăvara, de la pornirea în vegetație până la maturitatea semințelor.

În funcție de fertilitatea solului, de condițiile de nitrificare, de plantele premergătoare, de aplicarea gunoiului de grajd, sub lucrările de pregătire a patului germinativ, se aplică 30 kg/ha N pe solurile mai fertile și 30-60 kg/ha N pe solurile cu fertilitate mai scăzută, după premergătoare consumatoare de azot sau în anii ploioși.

Doza de 30-60 kg/ha azot este suficientă toamna pentru formarea rozetei de frunze (6-8 frunze) și a rădăcinii. Azotul în exces, aplicat toamna, determină creșteri vegetative exagerate, în detrimentul înrădăcinării; prelungește vegetația, îngreunează călirea plantelor și le dă o slabă rezistență la ger.

Pentru a satisface și necesarul de sulf al rapiței (5-10 kg/ha), azotul se aplică sub formă de sulfat de amoniu. Îngrășămintele cu sulf determină sporuri de producție de 11-12% (D. Soltner, 1985).

În timpul vegetației, restul dozei de azot stabilite pentru cultura de rapiță se fracționează în două:

- la ieșirea din iarnă (pe solul încă înghețat), jumătate din doza rămasă; doza se mărește dacă plantele de rapiță au fost afectate de iarnă;
- restul dozei de azot se aplică la apariția vizibilă a primului internodiu; completarea dozelor de elemente fertilizante se poate face în timpul vegetației, cu îngrășăminte foliare aplicate o dată cu tratamentele împotriva bolilor și a dăunătorilor; se interzice fertilizarea unilaterală cu azot a rapiței.

Pentru a se completa necesarul de sulf al rapiței se utilizează tipuri de îngrășăminte care conțin și sulf (sulfat de amoniu, sulfonitrat, sulfat de potasiu, superfosfat și sulfat de magneziu).

Gunoiul de grajd este valorificat de rapiță dacă se aplică în doze de 20-25 t/ha, sub arătura de bază. Când se administrează gunoi, dozele de îngrășăminte chimice se reduc cu 30 kg/ha N, 20-30 kg/ha P_2O_5 și se suspendă, în totalitate, îngrășămintele cu potasiu și microelemente (M.A.A., 1990). Rapița valorifică foarte bine gunoiul de grajd fermentat sau aplicat plantei premergătoare.

1.3.6.5. Lucrările solului

Rapița necesită sol afânat, suficient de așezat (pretenții ridicate) la nivelul adâncimii de semănat și afânat pe adâncimea de 20-25 cm (fig. 1.24). Arătura este precedată de lucrarea de dezmiriștire făcută imediat după recoltarea plantei premergătoare.

După arătură, solul se menține curat de buruieni și nivelat prin lucrări repetate cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți sau cu cultivatorul.

Pregătirea patului germinativ se face cu combinatorul, cu 1-2 zile înainte de semănat.

În cazul în care patul germinativ este prea afânat, înainte de semănat se face o tăvălugire ușoară a terenului pentru a putea semăna la adâncimea dorită.

1.3.6.6. Sămânța și semănatul

Sămânța utilizată la semănat trebuie să fie certificată, cu facultatea germinativă mai mare de 85% și puritatea de 99%. Din sămânță trebuie să lipsească semințele altor specii de crucifere, scleroții și semințele atacate de boli.

Sămânța trebuie să provină din recolta aceluiși an, având în vedere că sămânța de rapiță își pierde foarte ușor capacitatea de germinare de la

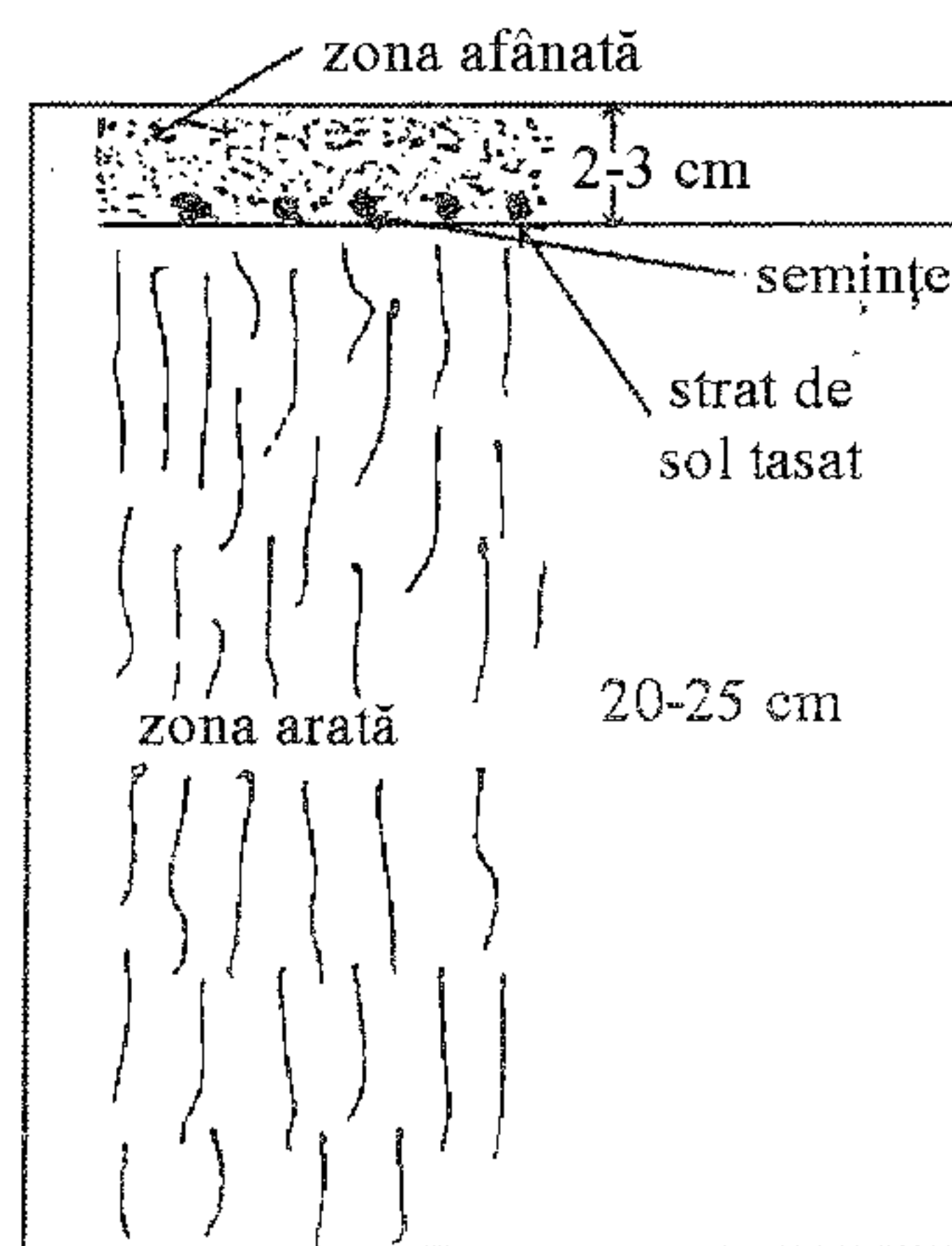


Fig. 1.24. Profilul de lucru a solului pentru rapiță.

un an la altul. Facultatea, ca și energia germinativă influențează mult capacitatea plantelor de a răsări, ca număr și ca vigoare. În cultură se folosește și sămânța hibridă F-1.

Înainte de semănat, se tratează sămânța împotriva atacului de boli: RAPCO TZ 4 – 6 kg/100 kg de sămânță sau cu RONILAN 50 WP – 1,0 kg/t; ROVRAL – 1,0 kg/t sau SUMILEX WP – 1 kg/t.

Perioada de semănat este dată de zona de cultură, starea terenului, evoluția factorilor climatici din zonă și microzonă și, nu în ultimul rând, de o anumită experiență a cultivatorilor.

În țările mari cultivatoare de rapiță – Elveția, Franța, Germania – momentul semănatului trebuie astfel ales, încât, până la intrarea în iarnă (perioada de îngheț), plantele să se dezvolte normal, parcurgând și stadiul de călire, pentru a rezista la ger (cca 40 de zile cu temperaturi în jur de 7 °C).

La intrarea în iarnă, plantele de rapiță trebuie să fie:

- în stadiul de rozetă (6-8 frunze);
- cu un sistem radicular dezvoltat în profunzimea solului (15-20 cm);
- cu un diametru la colet de 5-8 mm;
- fără orice formă de alungire a mugurelui terminal.

De diametrul coletului, la intrarea în iarnă, depind principalele elemente de productivitate ale rapiței:

- numărul de ramificații pe tulpina principală;
- numărul de silicve pe ramificațiile secundare;
- numărul de silicve pe plantă;
- numărul de semințe în silicve.

Diametrul coletului este un factor care determină rezistența plantelor la ger (tabelul 1.20).

Atât semănatul prea timpuriu, cât și cel prea târziu sunt defavorabile rapiței, care poate suferi pierderi din cauza gerului și a oscilațiilor de temperatură din prima parte a iernii. În Banat (Lugoj), cele mai bune rezultate se obțin prin semănatul rapiței în a doua jumătate a primei decade a lunii septembrie (I. Stan, 1998). În ceea ce mă privește, optez pentru semănatul rapiței la sfârșitul lunii august – prima decadă a lunii septembrie în funcție de vreme.

Rapița de primăvară se seamănă în prima urgență.

Tabelul 1.20

Influența diametrului coletului la intrarea în iarnă asupra pierderilor de plantă în timpul perioadei de iarnă

Diametrul (mm) la colet	Pierderile de plante în timpul iernii (pl./m ²)
8-10	7-12
6-8	12-20
4-6	20-30
< 4	> 30

Distanța de semănat între rânduri variază în funcție de condițiile de cultură și posibilitățile tehnice. În România, marea majoritate a cercetătorilor recomandă pentru cultura de rapiță distanța între rânduri de 12,5 cm (L. Pop, 1985; P. Zahan, 1983). În țările mari cultivatoare de rapiță, distanța dintre rânduri se alege în funcție de condițiile solului. Se aleg distanțe de la 12-25 cm la 40 cm, caz în care rapița devine o plantă prășitoare.

Din observațiile făcute, pledez pentru cultura de rapiță cu o distanță între rânduri de 25 cm, la care plantele, respectând o anumită densitate, se pot dezvolta mai bine, spațiul dintre rânduri permițând o ramificare mai bună și uniformă a plantelor.

În toate cazurile, la semănat se lasă intervale pentru deplasarea agregatelor cu care se fac tratamente împotriva bolilor și dăunătorilor.

Densitatea este un element esențial al productivității la rapiță. Ea influențează puternic uniformitatea maturității silicvelor și semințelor (I. Stan, 1998). Grosimea tulpinilor la maturitate influențează capacitatea și viteza de lucru a combinelor la recoltare (la o densitate mică, cresc diametrul la baza tulpinii, gradul de ramificare și neuniformitatea maturității silicvelor și semințelor).

Densitatea se corelează cu distanța dintre rânduri, cu momentul semănatului și condițiile din sol. Este determinată și de MMB și cantitatea de sămânță la ha (D. Soltner, 1986) (tabelul 1.21).

La stabilirea densității de semănat a rapiței, trebuie să se aibă în vedere două elemente:

- numărul de plante de realizat la recoltare;
- pierderile de plante (din sămânța pusă în pământ răsare cca 60-70%, iar din plantele răsărite, 10-20% se pierd de-a lungul perioadei de vegetație).

Tabelul 1.21

Densitatea semințelor la semănat și reglajele semănătorii pentru rapiță în funcție de germinație, MMB și distanța între rânduri (D. Soltner, 1986)

Facultatea germinativă %					Greutatea a 1000 semințe (g)					Distanța între rânduri (cm)					
80	85	90	95	100	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	15	20	25	30	40	50
60	63	65	71	75	3,0	3,4	3,7	4,1	4,5	11	15	19	23	30	38
65	68	70	76	80	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	12	16	20	24	32	40
70	72	75	81	85	3,4	3,8	4,5	5,0	5,1	13	17	21	26	34	43
75	80	85	90	95	4,8	4,3	4,7	5,2	5,7	14	19	24	29	38	48
80	85	90	95	100	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	15	20	25	30	40	50
96	102	108	115	120	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	18	24	30	36	48	60
112	119	126	133	140	5,6	6,8	7,0	7,7	8,4	21	28	35	42	56	70
128	136	144	152	160	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	24	32	40	48	64	80
144	153	172	171	180	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	27	36	45	54	72	90
160	170	180	190	200	8,0	9,0	10	11	12	30	40	50	60	80	100
Numărul de plante răsărite pe 1 m ²					Cantitatea de sămânță la ha (kg)					Numărul de semințe pe 1 m liniar pe rând					

Pentru România, cercetările scot în evidență că se pot obține producții sigure cu densități de 80-110 plante/m² (Gh. Bîlteanu, 1993, 2001; M.A.A., 1990), care se realizează prin însămânțarea a 120-150 b.g./m².

În țările central-europene și mai ales în cele vest-europene, producția de rapiță se realizează cu densitatea de 60-80 de plante/m², pentru care se folosesc 105-135 de semințe/m² (tabelul 1.22).

Cantitatea de sămânță la ha se corelează cu densitatea de realizat și cu indicii de calitate a semințelor. Pentru țara noastră, corespunzător densităților folosite, se seamănă cantitatea de 6-10 kg/ha (Gh. Bîlteanu, 1993, 2001), 8-15 kg/ha (M.A.A., 1990, I. Borcean, 1991).

În Franța, Elveția și alte țări mari cultivatoare de rapiță, pentru realizarea a 60-80 plante/m² la ieșirea din iarnă, în funcție de calitatea patului germinativ, se seamănă 3-8 kg/ha sămânță drajată (tabelul 1.23).

Cantitatea de sămânță și, implicit, densitatea care este legată de ea influențează puternic producția. În măsura în care crește cantitatea de sămânță folosită la semănat, producția se reduce (D. Soltner, 1986) (tabelul 1.24).

Tabelul 1.22

Realizarea densității la ieșirea din iarnă a rapiței de toamnă

Numărul plantelor pe m ² la ieșirea din iarnă	Pierderile totale în timpul iernării %	Numărul de semințe/m ² la semănat	Cantitatea de semințe (kg/ha)			
			M M B (g)			
			4,0	4,5	5,0	5,5
60	24	75	3,0	3,4	3,8	4,1
	40	100	4,0	4,5	4,5	5,5
80	20	100	4,0	4,5	5,6	5,5
	40	135	5,4	6,8	6,8	7,4

Tabelul 1.23

Cantitatea de sămânță utilizată la semănatul rapiței, în funcție de calitatea patului germinativ

Calitatea patului germinativ	Cantitatea de semințe (kg/ha)
optimă	3-5
mijlocie	5-6
slabă	6-8
semănat târziu	6-8

Tabelul 1.24

Producția la rapiță sub influența cantității de sămânță utilizată la semănat (D. Soltner, 1986)

Norma de semănat (kg/ha)	Producția (q/ha)
<5	20,9
5-8	19,6
8-12	17,0
12-15	17,2
>15	13,5

Sămânța drajată (cel mai des utilizată în țările U.E.) se poate semăna cu semănători de precizie și astfel distanța între rânduri se mărește.

Adâncimea de semănat la rapiță este de 2-3 cm; numai în caz de umiditate redusă în sol, adâncimea de semănat crește la 3-4 cm. Pentru semănat, semănătoarea este prevăzută obligatoriu cu grapa lanțată.

1.3.6.7. Lucrările de îngrijire

La rapiță, se execută următoarele lucrări de îngrijire:

- tăvălugit după semănat;
- aprecierea stării de vegetație la ieșirea din iarnă;
- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor și dăunătorilor;
- polenizarea suplimentară;
- verificarea stării fitosanitare a culturii de rapiță (trebuie să i se acorde o atenție permanentă).

Tăvălugirea, imediat după semănat, este obligatorie dacă solul e uscat.

Aprecierea stării de vegetație se face primăvara timpuriu, atunci când plantele de rapiță își reiau vegetația. Se face aprecierea densității și a vigorii plantelor. Dacă densitatea culturii este sub 50 de plante/m², cultura se întoarce, iar suprafața se reînsămânțează cu altă cultură. Când cultura este rară, cu plante puțin viguroase, se majorează dozele de îngrășăminte, pentru a favoriza creșterea și formarea

Tabelul 1.25

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor în culturile de rapiță

DUAL-500	3-4 l/ha încorporat la 4-6 cm în sol
DUAL 960 CF	1,5-3 l/ha încorporat la 4-6 cm în sol
TREFLAN 24 EC	3-4 l/ha încorporat superficial la 6-8 cm în sol
SULTAN 50 Sc	1,2-1,6 l/ha preemergent toamna și 1,6-2,0 l/ha postemergent (buruieni monocotiledonate și dicotiledonate anuale, în faza optimă de 2-4 frunze)
LASSO	4-6 l/ha ppi
DEVRIOL 50 WP	2,0-2,5 kg/ha încorporat la 2-3 cm în sol
DIIZOCAB 70	4-6 l/ha la 6-8 cm în sol
LEOPARD 5 EC	0,7 l/ha post., combate buruienile monocotiledonate anuale și perene din rizomi
GALANT SUPER	1,0 l/ha post.
PANTERA 40 EC	0,75-1,5 l/ha postemergent, combate buruienile monocotiledonate anuale și perene
LONTREL 300	0,3-0,5 l/ha postemergent, combate buruienile <i>compositae</i> (pălămidă)
KERB 50 W	1,0 kg/ha în stadiul B ₃ ; buruienile sunt în 3 frunze
BUTISAN 400 SC	1,5-2,0 l/ha preemergent și 2,0-2,5 l/ha postemergent timpuriu combate buruienile până la 2 frunze
CLIOPHAR 300 SL	0,3-0,5 l/ha postemergent, combate buruienile dicotiledonate
SELECT SUPER	0,8 l/ha postemergent, combate buruienile monocotiledonate anuale

elementelor de productivitate compensată (numărul mare de ramificații și numărul de silicve/plantă).

Combaterea buruienilor în culturile de rapiță se face cu erbicide pre- și postemergente (tabelul 1.25).

TREFLANUL și DIIZOCABUL se încorporează la 6-8 cm, iar LASSO și DUALUL la adâncimea de 4-6 cm.

În zonele umede, DUALUL și LASSO pot fi aplicate și pe sol, după semănat, înainte de răsărirea plantelor de rapiță.

LEOPARD 5 EC se aplică postemergent, pentru combaterea gramineelor anuale, dar și a gramineelor perene, care se înmulțesc prin rizomi.

Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate perene (costrei din rizomi), se utilizează: GALANT SUPER (haloxyop-R-metil 108 g/l – 1,0 l/ha), PANTERA 40 EC – 0,75-1,5 l/ha, iar pentru combaterea pălămidei (*Cirsium arvense*) se folosește LONTREL 300 (clopyralid), 300 g/l, aplicat postemergent.

În culturile semănate la 45-50 cm între rânduri, toamna se fac 1-2 prașile, prin care se execută și o ușoară bilonare a rândurilor pentru a proteja plantele de ger.

Combaterea bolilor

Principalele boli ale rapiței sunt: putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*), putregaiul cenușiu (*Botrytis fuketiana*), alternarioză (*Alternaria spp.*), înnegrirea tulpinilor (*Phoma ligam*), *Pseudocercospora* și *Cylindrosporium* etc.

Acestea se combat prin rotație, igiena culturală, tratamente preventive și curative. În vegetație, tratamentul se face cu: MIRAGE 45 EC – 1 l/ha sau ORIUS 25 EW – 1,0 l/ha; ROVRAL 50 PU – 1,0 kg/ha; SUMILEX 50 FL – 1,0 l/ha; SPORTAC PF – 1,5 l/ha; SPORTAK 45 – 1,33 l/ha; CALIDAN – 3 l/ha; IMPACT RM – 1,0 l/ha; KONKER – 1,5 l/ha; PUNCH C – 0,8 l/ha. La fiecare tratament se utilizează alt produs.

Combaterea dăunătorilor este una dintre cele mai importante lucrări din tehnologia rapiței.

Iată, în continuare, principalii dăunători ai rapiței și combaterea lor:

– purecii de pământ (*Phyllotreta sp*) se combat prin tratarea semințelor cu CHINOOK FS – 20 l/t de sămânță;

– păduchele cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*) se combate când sunt peste 20 de exemplare/m², cu SINORATOX 35 CE sau CARBETOX 37, în doză de 1,5 l/ha p.c. sau MAVRIK 2 F 0,2%;

– gărgărița tulpinilor (*Ceuthorrhynchus sp.*) se combate prin 3 tratamente cu SINORATOX 35 în doză de 3 l/ha p.c., la intervale de 14-21 zile între tratamente;

– gândacul lucios al rapiței (*Meligethes aeneus*) se combate prin tratamente cu: CIPERMETRIN 10 CE, FASTAC 10 CE – 0,075 l/ha; MAVRIK 2 E – 2,0 l/ha sau VICTENON 50 WP în doză de 0,75 kg/ha; aceste produse se pot folosi și pentru combaterea viespii rapiței (*Athalia rosae*).

Polenizarea suplimentară se face cu 1-2 familii de albine/ha. Cu cât familiile de albine sunt amplasate mai aproape de lanul de rapiță, cu atât efectul lor în polenizare este mai mare și producția crește.

Înainte de efectuarea oricărui tratament, se face avertizarea crescătorilor de albine.

1.3.6.8. Recoltarea

Recoltarea este mai dificilă la rapiță decât la alte culturi, din cauza:

- sensibilității mari la scuturare;
- neuniformității maturizării silicvelor și semințelor, puternic influențată de gradul mare de ramificare și de dozele de azot aplicate.

Alegerea momentului optim al recoltării și a metodei de recoltare este extrem de importantă pentru a se evita pierderile de semințe. Rapița se poate recolta în două faze sau printr-o singură trecere.

a) **Recoltarea rapiței în două faze** constă în:

1. **Tăierea plantelor** la coacerea în pârgă, când silicvele au culoarea galbenă și 20-30% din semințe au culoarea gri. Plantele se taie la înălțimea de 25 de cm și se lasă în brazdă, suspendate pe miriște câteva zile, pentru uscarea și maturizarea semințelor.

Tăierea se face cu vindroverul sau cu o combină fără banda transportoare.

2. **Treieratul cu combina** se face prin tăierea miriștii pe care sunt așezate plantele de rapiță, când semințele au umiditatea de 12-14%. Se evită scuturarea semințelor.

Recoltarea în două faze reduce pierderile de sămânță la minimum și prezintă avantajul că sămânța obținută are o puritate mare.

Pentru această metodă, este foarte importantă stabilirea momentului optim de tăiere a plantelor și a treieratului.

b) **Recoltarea într-o singură fază** este:

- mai practică și mai modernă;
- în plus, necesită posibilități de uscare a semințelor imediat după recoltare.

Momentul optim pentru recoltarea într-o singură trecere este atunci când silicvele au culoarea galbenă-liliachie, semințele s-au brunificat, iar umiditatea semințelor este de 16-18%. Se lucrează seara sau dimineața. Recoltarea cu combina printr-o singură trecere se poate face în condiții bune numai prin aplicarea unui dezicant. Dezicarea se face când 30% din semințe au culoarea specifică soiului. Recoltarea cu combina direct din lan are loc la 5-7 zile după aplicarea defoliantului, când umiditatea semințelor este în jur de 14-16%. Recoltarea se face dimineața, seara și chiar noaptea, pentru a se evita scuturarea boabelor. Pentru recoltarea rapiței, la combină se fac următoarele reglaje:

- se suprimă rabatorul sau se reduce turația acestuia la 30 rot./min.;

- la rabator se reduce numărul de palete sau acestea se căptușesc cu cauciuc;
- viteza de înaintare în lan este de 2-3 km/h;
- turația tobei, de 500-700 de rot./min.;
- se mărește distanța între bătător și contrabătător.

Întreaga suprafață cultivată cu rapiță se recoltează într-un timp relativ scurt. Recoltarea rapiței trebuie încheiată înainte ca umiditatea semințelor să ajungă sub 10%.

Producția obținută este supusă condiționării și uscării; se aduce în timpul cel mai scurt la umiditatea de 9-10%. Dacă umiditatea semințelor este mai mare de 10%, producția nu se depozitează în straturi cu grosime mai mare de 10 cm. Conservarea semințelor pe timp îndelungat se poate face numai când semințele au umiditatea sub 9%.

Semințele cu un conținut de umiditate mai mare de 10% sau cele necondiționate, așezate în straturi groase, se degradează calitativ.

Producțiile de rapiță oscilează în limite largi, în funcție de soi, condițiile pedoclimatice și tehnologia aplicată, între 1200 și 5000 kg/ha.

1.4. MUȘTARUL

Sinapis spp.

1.4.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.4.1.1. Importanța

Muștarul se cultivă pentru semințele sale bogate în ulei: 30,2-47,0% (muștarul alb: 30,2-39,9; muștarul negru: 35,7%; muștarul vânăt: 35,2-47,0%).

Uleiul de muștar se utilizează în:

- industria conservelor (de pește);
- industria margarinei.

Este un ulei nesicativ, cu indicele de iod de 92-100. Din cauza conținutului ridicat de acid erucic și glucozinolați, uleiul de muștar nu se folosește direct în alimentația oamenilor.

Semințele de muștar mai conțin:

- mucilagii 20%;
- substanțe azotate 30% (sinalbină și sinigrozidă);
- heterozide 2%;
- microzină – o enzimă care, în contact cu sinalbina sau sinigrozida, pune în libertate alilsenevolul (mirozinaza), care dă gustul picant al muștarului; acest proces stă la baza preparării pastei de muștar, utilizată ca și condiment alimentar.

Semințele, întregi sau sub formă de făină („*farina sinapis*”), se utilizează în medicină, datorită acțiunii lor:

- antiseptice;
- tonice capilare;
- emoliente;
- laxative;
- decongestive anarectal.

Ele se utilizează pentru tratarea:

- rănilor infectate și congestionate;
- leucoreei;
- conjunctivitelor;
- dermatozelor inflamatorii;
- inflamațiilor hemoroidale.

Se folosesc și extern, ca revulsiv, în afecțiuni pulmonare.

Turtele, în amestec cu uleiul, dau pasta de muștar (cu gust picant), care se utilizează în alimentația umană (condiment).

Din punct de vedere agricol, muștarul este important pentru asolament datorită:

- producțiilor ridicate obținute cu un consum mic de îngrășăminte;
- utilizării ca atare, ca îngrășământ verde, pe suprafețe mari, în țările U.E. (Germania, Belgia, Olanda, Danemarca);
- folosirii ca plantă premergătoare pentru majoritatea culturilor agricole.

1.4.1.2. Răspândirea

Suprafața cultivată cu muștar la nivel mondial este de cca 500 de mii de ha, cu o producție medie de cca 5,4 q/ha.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu muștar pentru sămânță se găsesc în țările C.S.I. (peste 200 de mii ha), în America de Nord (peste 130 de mii ha), în unele țări ale continentului asiatic (cca 130 de mii ha).

În țările U.E., Germania, Olanda, Belgia, muștarul se cultivă ca îngrășământ verde și covor vegetal pentru protecția solului.

În România, el se cultivă pentru semințe, din care se extrage uleiul, folosit în industria conservelor, sau medicinal. Se cultivă în parteneriat cu firme din țări ale U.E., unde este livrat pentru a fi utilizat în cele mai diverse domenii.

În România, suprafața cultivată cu muștar este de cca 3-5 mii de ha, cu o producție care variază de la o zonă la alta, în funcție de tehnologia aplicată, dar și de condițiile pedoclimatice. În țara noastră, producțiile de muștar variază între 600 și 1700 kg/ha.

1.4.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.4.2.1. Sistematica

Muștarul aparține familiei *Cruciferae*, genul *Sinapis*. Cele mai importante specii sunt muștarul alb (*Sinapis alba* L.), muștarul negru (*Sinapis nigra* L.), muștarul vânăt (*Sinapis juncea* L. Czen) și muștarul de Abisinia (*Sinapis carinata* L.).

Din cele patru specii de muștar, în România sunt preferate două: muștarul alb și muștarul negru.

Muștarul alb (*Sinapis alba* L.) este cel mai extins în cultură. Are patru varietăți, din care se cultivă două:

- *Sinapis alba* var. *vulgaris* – cu semințe de culoare galben-deschis;
- *Sinapis alba* var. *melanosperma* – cu semințe de culoare brun-închis sau brun-roșcat cu nuanțe violacee; această varietate impurifică frecvent culturile de muștar alb var. *vulgaris*.

Muștarul negru are cinci varietăți, din care în cultură se găsește una – *Sinapis nigra* var. *occidentalis* sin. *Skeja*.

1.4.2.2. Soiurile cultivate

În țara noastră se cultivă un singur soi de muștar, care provine dintr-o populație locală: galben de Craiova, din specia *Sinapis alba*. Din specia *nigra* face parte soiul negru de Timișoara, cultivat sporadic.

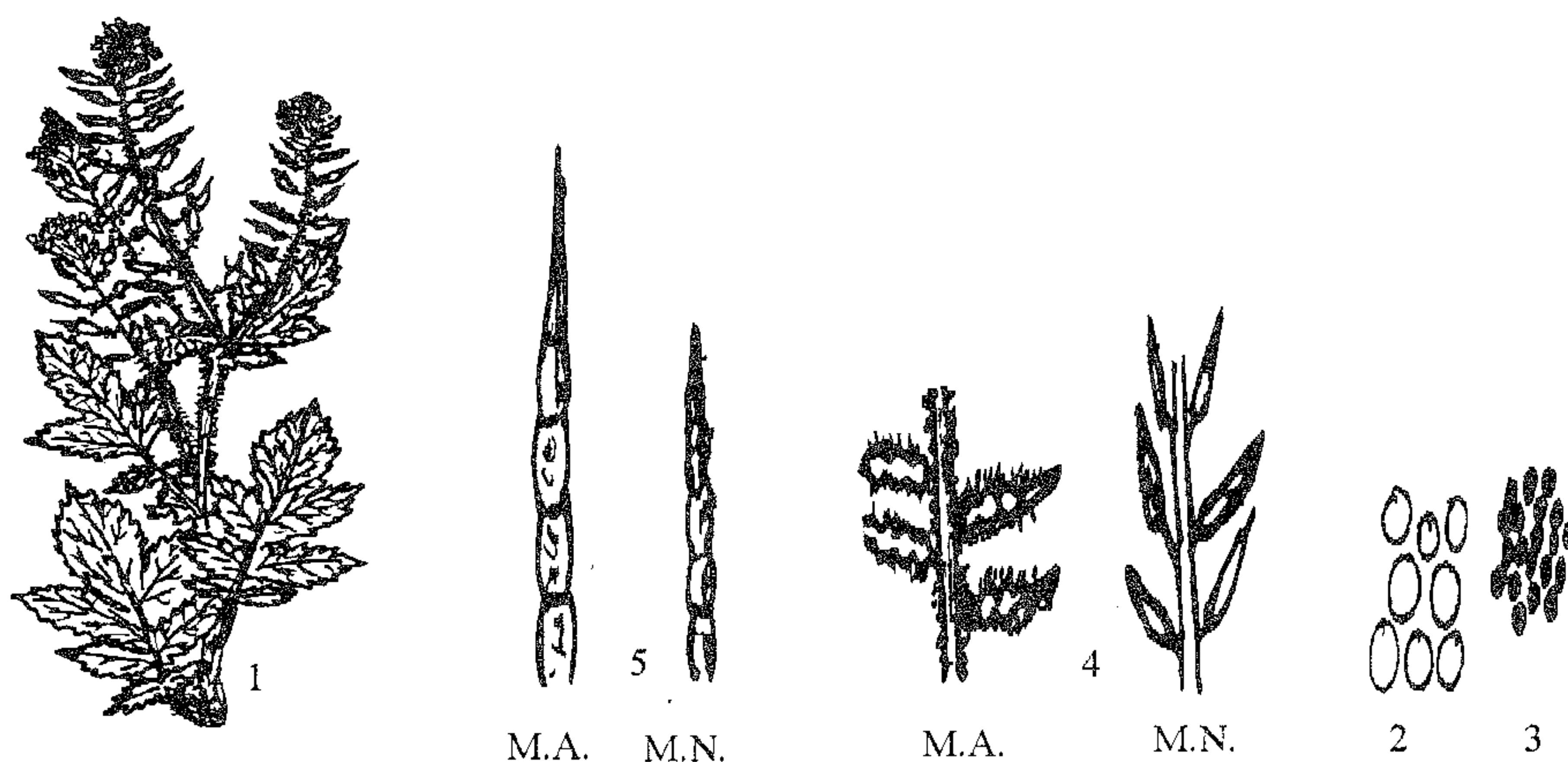


Fig. 1.25. Muștarul:

1 – plantă cu silicve și flori; 2 – semințe de muștar alb; 3 – semințe de muștar negru; 4 – inserția silicvei la muștarul alb și la muștarul negru; 5 – silicve de muștar alb (M.A.) și de muștar negru (M.N.).

Tabelul 1.26

Principalele particularități morfologice ale speciilor
de muștar alb și muștar negru

Specificarea	Muștarul alb (<i>Sinapis alba</i> L.)	Muștarul negru (<i>Sinapis nigra</i> L.)
Rădăcina	Pivotantă, cu puține ramificații	Pivotantă, mai scurtă ca la muștarul alb, cu puține ramificații
Tulpina	Înaltă de 30-100 cm, ramificată, fin striată și pubescentă, așezată într-un unghi mare față de tulpină	Înaltă de 100-200 cm, ramificată; ramurile formează un unghi ascuțit cu tulpina
Frunzele	Cele bazale sunt lungi, pețiolate, lat-ovale și lirat-penat sectate, cu 2-3 perechi de lobi; cele superioare au un număr mare de lobi și sunt scurt pețiolate, acoperite cu perișori aspri	Frunzele bazale sunt lung pețiolate, lirat, penat compuse, cele mijlocii sunt lirat-penat-fidate sau lobat; sunt puțin pubescente pe fața inferioară
Florile	Sunt grupate în racem dens la începutul înfloritului și alungite spre sfârșitul fazei; au pedicelii florali păroși și așezați sub un unghi drept față de axa ramurii pe care sunt inserate; numărul florilor într-o inflorescență este de 20-180, de culoare galben-aurie, alcătuite pe tipul 4; polenizarea este alogam entomofilă	Sunt grupate în inflorescențe de tip racem alungit; bobocii florali sunt glabri și așezați în unghi ascuțit față de axa ramurii
Fructul	Silicvă multinervurată cu un rostru lung și lățit; este pubescent, așezat în unghi drept față de axa ramurii; este semidehiscent la maturitate	Silicvă de formă cilindrico-glabră; față de axa ramurii este așezată sub forma unui unghi ascuțit; este terminată cu un rostru scurt, ascuțit; este ușor dehiscent la maturitate
Sămânța	Rotundă, de culoare galbenă sau galben-cenușie; în silicvă se găsesc 2-6 semințe cu MMB de 3-9 g	Rotundă, de culoare brună sau brună-negricioasă; într-o silicvă sunt 8-18 semințe cu MMB de 1,1-2,75 g

1.4.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Muștarul este o plantă anuală (fig. 1.25), ale cărei particularități morfologice sunt redată în tabelul 1.26.

Muștarul negru are în semințe un conținut mai mare de ulei decât muștarul alb, dar este mai sensibil la temperaturi scăzute, la secetă și la scuturare decât muștarul alb. Așa se explică ponderea lui mai scăzută în cultură.

1.4.4. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Cele două specii de muștar cultivate în țara noastră au cerințe diferite în ce privește factorii de vegetație.

Muștarul alb are o plasticitate ecologică mare, în timp ce **muștarul negru** are o arie de extindere mai redusă, din cauza sensibilității sale la anumiți factori climatici (temperaturi scăzute, oscilații de temperatură, secetă și arșiță atmosferică).

Perioada de vegetație a muștarului este de 80-90 de zile.

1.4.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Semințele de muștar germinează la o temperatură minimă de 1-2 °C.

În faza de rozetă, plantele de muștar alb suportă -5 °C, iar cele de muștar negru, -3... -4 °C.

După faza de rozetă, sensibilitatea plantelor la temperaturi scăzute crește. Muștarul este sensibil la oscilațiile de temperatură din perioada creșterii tulpinii și a diferențierii elementelor de productivitate.

1.4.4.2. Cerințele privitoare la umiditate

Muștarul negru este mai pretențios în ce privește umiditatea. Fazele critice sunt:

- faza de semănat-răsărit, când în sol trebuie să fie suficientă apă pentru încolțirea semințelor și răsărirea plantelor;

- insuficiența apei în această perioadă prelungește intervalul semănat-răsărit și are ca urmare o răsărire neuniformă, cu plante debilitate, ce se refac greu, producția fiind mică;

- faza de cotiledoane- rozetă, când sistemul radicular nu este încă suficient de bine dezvoltat și plantele de muștar suferă din cauza lipsei de apă la nivelul cerințelor; seceta din această perioadă determină creșteri vegetative slabe și o ramificare mică a plantelor, ceea ce determină reducerea producției.

Muștarul necesită cantități mai mari de apă în perioada de alungire a tulpinii și formare a inflorescenței. În această perioadă, solul trebuie să fie bine aprovizionat cu apă, iar umiditatea relativă a aerului trebuie să se mențină în limita unor valori medii.

Precipitațiile și umiditatea relativă a aerului mai ridicate decât cerințele optime pentru perioada de maturitate a semințelor sunt dăunătoare. În condiții de umiditate ridicată în această perioadă, semințele mucegăiesc în silicve, își pierd luciul caracteristic, culoarea lor devine mată, fiind afectate însușirile biologice și calitatea producției.

În perioada de înflorit-formare și de maturizare a semințelor, muștarul are nevoie de o umiditate relativă redusă, de timp însoțit și căldură.

Muștarul negru este mai sensibil la secetă decât muștarul alb.

1.4.4.3. Cerințele privitoare la lumină

Muștarul este o plantă de zi lungă, care se seamănă primăvara timpuriu, pentru ca fazele de creștere a tulpinii și a sistemului foliar să coincidă cu cât mai multe zile

scurte. Numai în condiții de zile scurte plantele de muștar cresc și apoi se ramifică abundant.

La un semănat întârziat, perioada de vegetație se scurtează, creșterea și gradul de ramificare a plantelor sunt mici, iar producția se reduce cantitativ.

1.4.4.4. Cerințele privitoare la sol

Muștarul alb are cerințe mai reduse în ce privește solul decât muștarul negru. Cele mai bune producții se obțin pe soluri:

- cu reacție neutră spre slab alcalină;
- cu textură luto-nisipoasă;
- bogate în humus și în calciu;
- cu apa freatică la o adâncime de peste 1,5 m.

Muștarul nu se cultivă pe soluri care:

- formează ușor crustă;
- sunt grele și argiloase;
- prezintă un exces de umiditate.

1.4.4.5. Zonele ecologice

Zonele ecologice pentru cultivarea muștarului sunt următoarele:

Zona foarte favorabilă: câmpia din vestul țării.

Zona favorabilă: Câmpia Dobrogei, Bărăganul, Câmpia Dunării și Câmpia Olteniei.

Muștarul negru, cu cerințe mai multe decât ale muștarului alb, se cultivă cu rezultate bune în zonele de silvostepă din sudul țării.

1.4.5. TEHNOLOGIA CULTURII

1.4.5.1. Locul în asolament

Muștarul este o excelentă plantă de asolament, care se cultivă în condiții diverse. Se cultivă cu rezultate bune în silvostepă și în alte zone pe soluri cu textură mijlocie, fertile, suficient de umede (L. S. Muntean, 1996).

Nu se amplasează:

- pe sole cu grad mare de îmburuienare;
- după plante erbicidate cu produse cu efect remanent mare;
- pe sole unde sunt prezente specii de muștar sălbatic și alte crucifere;
- în apropierea unor culturi care urmează să fie erbicidate cu erbicide hormonale (grâu, in, leguminoase pentru boabe etc.);
- după alte crucifere și după mac (L. S. Muntean, 1996);
- după specii care sunt atacate de putregaiul alb (*S. sclerotiorum*);

1.4.5.2. Rotația

Muștarul nu este pretențios față de planta premergătoare. Trebuie evitate plantele atacate de boli comune (de exemplu, putregaiul alb).

- Muștarul dă rezultate bune după:
- plante prășitoare fertilizate și întreținute corespunzător;
 - cereale păioase.

Revine pe aceeași solă după un interval de 4-5 ani.

La rândul său, muștarul este o excelentă plantă premergătoare pentru toate culturile agricole, cu excepția celor după care el nu merge. Muștarul poate fi cultivat în miriște, după recoltarea unor culturi timpurii sau semitimpurii pentru protecția solului și pentru îngrășământ verde.

1.4.5.3. Fertilizarea

Muștarul reacționează pozitiv la aplicarea îngrășămintelor. Valorifică foarte bine elementele nutritive în anii ploioși și efectul remanent al gunoiului de grajd aplicat plantei premergătoare (prășitoare).

Fertilizarea chimică trebuie făcută cu doze echilibrate de îngrășămintă cu azot, fosfor și potasiu. Raportul optim între cele trei macroelemente este de 1:1:1 (Ștefania Male, 1980, citată de Anela Dumitrescu, 1988).

Îngrășămintele cu cea mai mare eficiență în cultura de muștar sunt cele care conțin azot (Ștefania Male, 1980, tabelul 1.27).

Dozele de îngrășămintă cu azot se stabilesc în funcție de fertilitatea solului, planta premergătoare, rezerva de apă a solului. Se folosesc în doze de 40-60 g/ha. Aplicat în exces, azotul prelungește perioada de vegetație, neuniformizează coacerea semințelor, reduce conținutul de ulei în semințe (Evdochia Coiciu și I. Racz, 1962). Se aplică sub primele lucrări de pregătire a patului germinativ.

Îngrășămintele cu potasiu se aplică pe solurile sărace sau atunci când muștarul se cultivă după plante mari consumatoare de potasiu. Se folosesc doze de 40-60 g/ha K₂O.

Dozele de îngrășămintă cu fosfor se stabilesc în funcție de fertilitatea fosfatică a solului. Se folosesc în doze de 40-60 g/ha P₂O₅, aplicate sub lucrările de bază ale solului.

Tabelul 1.27

Eficacitatea azotului asupra producției de muștar alb
(Ștefania Male, 1980)

Dozele de azot kg/ha	Producția medie kg/ha	Producția relativă %
N ₀	1280	100
N ₄₀	1460	114
N ₆₀	1470	115

1.4.5.4. Lucrările solului

Muștarul este pretențios în ce privește calitatea patului germinativ. El cere un teren pregătit grădinărește.

Momentul efectuării arăturii și a celorlalte lucrări de bază ale solului pentru muștar se stabilește în funcție de planta premurgătoare și umiditatea solului. În toate cazurile, arătura de bază este precedată de lucrarea de dezmiriștire și aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu, pentru ca acestea, prin arătură, să fie mai bine repartizate pe profilul solului.

Arătura se face la adâncimea de 20-25 cm în agregat cu grapa stelată și trebuie să fie uniformă, cu resturile vegetale bine încorporate sub brazdă.

Până la intrarea în iarnă, pentru distrugerea buruienilor și nivelare, arătura se lucrează cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili. Dacă îngrășămintele cu fosfor și potasiu nu s-au aplicat sub arăturile de bază, acestea se vor pune sub lucrările de întreținere a arăturii.

Patul germinativ se pregătește primăvara timpuriu, în funcție de starea arăturii la ieșirea din iarnă.

Când arătura nu a fost nivelată în toamnă, primăvara cât mai timpuriu se face nivelarea acesteia, după care se lucrează cu combinatorul. Adâncimea de afânare a solului, primăvara, nu trebuie să fie mai mare decât adâncimea de încorporare a seminței.

Lucrările de pregătire a patului germinativ trebuie încheiate cu două-trei zile înainte de semănat, pentru ca solul să aibă suficient timp ca să se așeze. Numai așa se poate realiza o adâncime de semănat uniformă.

Dacă, în apropierea datei semănatului, patul germinativ este prea afânat pe o adâncime mai mare decât cea de încorporare a seminței (2-3 cm), este bine ca, înainte de semănat, să se facă o tăvălugire ușoară, pentru a limita pătrunderea brazdarelor semănătorii la o adâncime mai mare decât cea specifică muștarului.

1.4.5.5. Sămânța și semănatul

Pentru semănat se utilizează semințe certificate, provenite din recolta anului precedent, cu o puritate de minim 97% și o germinație de minim 80%.

Sămânța de muștar alb nu trebuie să fie impurificată cu sămânță din varietatea *Melanospora* și nici cu semințe de la alte crucifere.

Se elimină de la semănat materialul semincer infestat cu scleroți sau semințele atacate de mucegaiuri.

Perioada de semănat. Muștarul alb se seamănă în urgența I (mustul zăpezii). Dacă se întârzie semănatul, pierderile de recoltă ajung până la 50-75% (Evdochia Coiciu și I. Racz, 1962).

Tabelul 1.28

Influența distanței de semănat între rânduri asupra producției de muștar alb
(Ștefania Male, 1980)

Distanța între rânduri (cm)	Producția de semințe	
	kg/ha	%
12,5	1480	118
25,0	1490	119,2
50,0	12500	100

Muștarul negru, cu cerințe mai mari în ce privește de temperatura, se seamănă în urgența a III-a.

Distanța dintre rânduri se stabilește în funcție de gradul de îmburuienare a solei. Pe solele neîmburuienate, distanța dintre rânduri este de 12,5-25 cm.

Pe sole cu grad mai mare de îmburuienare, distanța dintre rânduri este de 35-50 cm, fiind necesare lucrări de prășit între rânduri în cursul vegetației. Semănatul la distanțe mai mici, asigură producții mai ridicate (Ștefania Male, 1980, tabelul 1.28).

Densitatea de semănat variază în funcție de distanța dintre rânduri. La 45-50 cm între rânduri se seamănă 120-130 b.g./m². Când se seamănă în rânduri apropiate, densitatea de semănat este 500-550 b.g./m². Alegerea densității de semănat este dată de particularitățile soiului, de rezerva solului în elemente fertilizante și de condițiile climatice.

Cantitatea de sămânță este de 11-13 kg/ha, când se seamănă la distanța de 50 cm, și de 10-15 kg/ha, când se seamănă la distanța de 12,5-25 cm (L. S. Muntean, 1996).

Semănatul se face cu semănătorile de cereale la care brăzdarele sunt bine fixate pe cadrul semănătorii. Semănătoarea trebuie echipată și cu grapă lanțată.

Adâncimea de semănat nu trebuie să depășească 2-3 cm pe solurile cu umiditate suficientă și 3-4 cm pe solurile cu textură ușoară și pe cele cu umiditate mai scăzută în patul germinativ. Pentru germinare-răsărire, la muștar mai importantă decât adâncimea de semănat este umiditatea solului. Indiferent de tipul de sol, sămânța trebuie așezată în zona umedă a solului, care asigură o încolțire rapidă și o răsărire explozivă, uniformă a muștarului, cu efecte favorabile asupra evoluției plantelor pe întreaga perioadă de vegetație.

1.4.5.6. Lucrările de îngrijire

Când semănatul s-a făcut într-un pat germinativ afânat, imediat după semănat se face tăvălugirea culturii pentru:

- a pune semințele în contact cu solul;
- a reface capilaritatea solului, înlesnindu-se astfel accesul apei spre sămânță pentru a favoriza germinația.

Lucrarea de tăvălugit scurtează perioada de la semănat-răsărit, element esențial pentru evoluția culturii de muștar în anii cu primăveri secetoase.

Combaterea buruienilor. În culturile cu distanță mare între rânduri se execută 1-2 prașile mecanice. Acestea se fac chiar și atunci când culturile nu sunt îmburuienate.

În culturile cu distanță mică între rânduri, combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și a celor perene din sămânță se face cu erbicidele:

- TREFLAN 24 EC – 4 l/ha aplicat și încorporat în sol la adâncimea de 6-8 cm, cu grapa cu discuri urmată de combinator;

- DUAL 500 EC – 3,5-5,0 l/ha, în funcție de conținutul de humus al solului, încorporat superficial în sol cu combinatorul;

- LASSO – 4,0-6,0 l/ha, în funcție de conținutul solului de humus încorporat în sol cu combinatorul;

- TREFLAN 24 EC + MERCAZIN – în doze de 3 + 5,0-5,5 l/h, încorporate în sol o dată cu lucrările de pregătire a patului germinativ;

- LONTREL 300 – 0,3 kg/ha, aplicat în timpul vegetației pentru combaterea pălămidei; se poate aplica și secvențial pe vetrele de pălămidă.

Buruienile monocotiledonate perene (costreiul – *Sorghum halepense*) din rizomi se combat prin erbicidare în cursul vegetației cu produsele PANTERA – 1,5 l/ha; TARGA SUPER – 1,5 l/ha, FUSILADE FORTE – 1-1,3 l/ha, SELECT SUPER – 1,5 l/ha, GALANT SUPER – 1,0 l/ha, AGIL – 1,0 l/ha, AXAMA – 1,5 l/ha.

Erbicidele se aplică când sorgul din rizomi are înălțimea de 20-25 cm, indiferent de faza de vegetație în care se găsește cultura de muștar.

Polenizarea suplimentară (prin aducerea în apropierea culturii de muștar a 2-3 familii de albine) determină însemnate sporuri de recoltă (Fl. Crăciun și colab., 1976).

Combaterea dăunătorilor. Muștarul are aceiași dăunători ca și rapița (păduchii cenușii (*Brevicoryne brassicae*), gărgărița tulpinilor (*Ceutorynichus sp.*) și gândacul lucios al rapiței (*Meligethes aeneus*).

Păduchii cenușii se combat cu: SINORATOX 35 CE sau CARBE-TOX 37 – 1,5 l/ha, DECIS – 0,10% sau FASTAC 10 CE – 0,075 l/ha.

Gărgărița tulpinilor se combate prin trei tratamente cu: SINORATOX 35 CE – 3 l/ha, la intervale de 14-21 zile.

Gândacul lucios al rapiței este cel mai păgubitor dintre dăunători.

La un atac masiv asupra organelor florale, poate compromite recolta în proporție de 60-80%. Gândacul se combate prin două tratamente, la intervale de 10 zile, utilizând FASTAC 10 CE – 0,75% sau SUMICIDIN 20 CE – 0,025%.

Tratamentele se fac în timpul înfloritului. Înainte de tratament cu 1-2 zile, se avertizează în privința acestuia toți crescătorii de albine.

Viespea rapiței (*Athalia rosae*) se combate cu: SINORATOX 35 CE – 0,3%, DECIS 25 CE – 0,025% sau CARBETOX 37 CE – 0,5%.

Gândacul pământiu (*Phyllotreta sp.*) atacă plantele în primăverile secetoase și călduroase. Atacul asupra plantelor de muștar se previne prin tratarea semințelor cu CHINOOK 200 FS – 20 l/t.

Combaterea bolilor. Cele mai frecvente boli ale culturii de muștar sunt:

- mana cruciferelor (*Peronospora brassicae* Gaum.);
- albeața cruciferelor (*Albugo candida*, Press și Hookes).

Ambele se combat prin:

- utilizarea la semănat de sămânță sănătoasă;
- respectarea rotației în asolament;
- tratamente cu oxicolorură de cupru – 0,5%, în cursul vegetației.

Făinarea (*Erysiphe communis* Wollr.) se combate prin 2-3 tratamente în vegetație cu: Sulf muiabil 0,3-0,5% sau Benlate 50, în doză de 0,5 kg/ha.

Alternarioza (*Alternaria brassicae* Berk) sau pătarea neagră se combate prin tratarea semințelor cu: TIRADIN 80 – 300 g/100 kg de sămânță sau CAPTADIN 80 – 300 g/100 kg de sămânță.

Pentru prevenirea bolilor transmise prin sămânță, este necesar tratamentul loturilor semincere cu: MANCOZEB 80 – 0,2% sau ZINEB 75 – 0,3%.

Înainte de efectuarea oricărui tratament, se avertizează crescătorii de albine.

1.4.5.7. Recoltarea

Recoltarea muștarului se face atunci când:

- frunzele s-au uscat și au căzut de pe plantă (cea mai mare parte a lor);
- plantele sunt uscate, de culoare galben-cenușie;
- silicvele sunt uscate, de culoare galbenă, galben-cenușie, cu nervurile evidente;
- semințele sunt tari, de culoare specifică soiului.

După depășirea momentului optim de recoltare, muștarul negru este mai predispus la scuturare decât muștarul alb. Acesta este motivul pentru care muștarul alb se recoltează la maturitatea deplină, iar muștarul negru, la începutul maturității depline.

Recoltarea se face cu combina, direct din lan, și numai în cazuri speciale se poate face în două faze: tăierea și uscarea – în primă fază, treieratul cu combina din brazdă – în faza a doua.

Defolierea culturii cu desicanți poate uniformiza coacerea, ușurând recoltarea mecanizată. Defolianții se pot folosi numai la loturile semincere.

La loturile destinate producerii de ulei sau pentru utilizări medicinale este interzisă utilizarea desicanților.

Pentru a se evita pierderile, trebuie acordată o atenție deosebită reglării combinei, pentru a nu sparge și pentru a nu elimina semințe prin sistemul de curățire.

Imediat după recoltare, producția de muștar se condiționează și se aduce la umiditatea pentru depozitare de sub 10%. Producțiile obținute variază între 1200 și 1700 kg/ha. Valoarea de piață a muștarului a crescut în ultimii ani, ajungând până la 300-400 €/t.

1.5. RICINUL

Ricinus communis L.

1.5.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.5.1.1. Importanța

Ricinul face parte din grupa plantelor oleaginoase, în sămânța lui găsindu-se 42,2-58,6% ulei.

În funcție de conținutul de ulei, în grupa plantelor oleaginoase, ricinul ocupă locul al doilea după susan.

Uleiul de ricin este nesicativ, indicele de iod fiind cuprins între 81 și 86, și are peste 200 de întrebuințări în diverse industrii:

- producerea fibrelor sintetice (rilsanul);
- industria pielăriei;
- a vopselelor;
- a lacurilor și emulsiilor;
- a cauciucului și materiilor plastice;
- poligrafie, la prepararea cernelurilor și a tușurilor foarte fine, la curățarea zăturilor și a clișeelelor înainte de tipărire;
- ca fixator de culoare;
- ca un excelent degresant;
- ca un lubrefiant de foarte bună calitate, utilizat pentru ungerea motoarelor cu turație mare și a lagărelor cu turație mare.

Valoarea uleiului de ricin este dată de compoziția sa chimică și de o proprietate deosebită: nu își alterează însușirile chimice și fizice la oscilațiile de temperatură și la temperaturi ridicate.

Acidul sebacic extras din uleiul de ricin se utilizează pe scară largă pentru obținerea materialului textil artificial și a linoleumurilor foarte fine, folosite la confecționarea ambalajelor pentru produse farmaceutice și alimentare.

Uleiul de ricin se utilizează ca materie primă cu un spectru larg pentru sinteza organică. Prin cracarea uleiului de ricin la temperatura de 300 °C, se obțin esențe și arome fine care constituie materii prime pentru producția de parfumuri și ape de colonie (procedeul se practică pe scară mare în Germania și alte țări).

Prin deshidratare, uleiul de ricin se poate transforma din ulei nesicativ în ulei sicativ de foarte bună calitate.

Pe plan mondial, anual sunt utilizate în diverse domenii cca 300000 tone de ulei de ricin, din care 150000 în S.U.A., 60 t de ulei de ricin se folosesc numai în industria cosmetică din Germania.

În medicină, uleiul de ricin este utilizat ca purgativ.

Turtele rămase de la extragerea uleiului, deși au un conținut ridicat de proteine, nu se utilizează în hrana animalelor, din cauza conținutului de:

- ricinină – alcaloid;
- ricină – albuminoidă (3-5%).

Ambele substanțe sunt toxice. Folosirea turtelor de ricin în hrana animalelor se poate face numai după ce în prealabil acestea au fost detoxificate prin autoclavizare (tratament cu aburi la temperaturi ridicate). Procedeu este aplicat în R.P. Chineză, India și Japonia. Nedetoxificate, turtele de ricin se utilizează ca îngrășământ organic (conțin 6,37% N și 25,5% P_2O_5).

Tulpinile pot fi utilizate pentru extragerea de celuloză de calitate, folosită ca materie primă pentru fabricarea hârtiei, mucavalei, cartoanelor grosiere, fibrelor textile grosiere și a plăcilor aglomerate.

Frunzele se utilizează în unele țări pentru creșterea viermilor de mătase *Phylosamia ricini* și *Bombyx cyntia*, specii care asigură 10% din producția mondială de gogoși de mătase. Se pot obține 4-6 recolte de gogoși de mătase pe an (Evdochia Coiciu, 1937).

Florile, bogate în nectar și polen, fac din ricin o importantă plantă meliferă.

Ricinul se cultivă și ca plantă ornamentală, formând aranjamente florale în spațiile verzi, cu rol de protecție a unor clădiri cu înălțime mică.

1.5.1.2. Răspândirea

Ricinul este cunoscut ca plantă de cultură din Antichitate (în China, India, la egipteni, greci, romani, arabi).

El se găsește menționat în scrierile lui Herodot (484-425 î.Ch.), sub numele de „chinchini“, iar romanii îl cunoșteau sub numele de „ricinus“, care înseamnă „căpușă“.

În Antichitate, în Egipt, India, Mesopotamia etc., ricinul era utilizat pentru iluminat, ca purgativ, pentru prepararea unor produse cosmetice, pentru ungerea părului, în unele libațiuni religioase.

Pe teritoriul României, ricinul se cunoaște de la sfârșitul secolului al XIX-lea, fiind preluat în cultură după cel de-al doilea război mondial.

Suprafața mondială cultivată cu ricin este de cca 1,5 mil. ha, cu o producție medie de 958-3300 kg/ha.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu ricin se află în:

- Asia – 730000 ha;
- America de Sud – 480000 ha;
- America de Nord – 76000 ha;
- Europa – 21000 ha.

Țări mari cultivatoare de ricin sunt: India cu 450000 ha, China cu 200000 ha, Thailanda cu 38000 ha, Paraguai și Pakistan, cu câte 20000 ha fiecare.

În România, suprafețele cultivate cu ricin au variat mult de-a lungul anilor. Înainte de 1990, suprafața cultivată cu ricin era de cca 19000 ha, cu o producție medie de cca 800 kg/ha.

În prezent, în România, suprafața ocupată de ricin este în jur de 100 ha, cu o producție medie de 402 kg.

Din păcate, în țara noastră o plantă cu valoare deosebit de ridicată cum este ricinul, cu largi întrebuințări în industrie, este, la ora actuală, abandonată aproape în totalitate.

1.5.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.5.2.1. Sistematica

Ricinul face parte din familia *Euphorbiaceae*. Genul *Ricinus* are o singură specie, *Ricinus communis*, cu mai multe subspecii.

Criteriile care au stat la baza clasificării sunt:

- talia plantelor;
- perioada de vegetație;
- mărimea inflorescențelor;
- culoarea tulpinii.

Aceste caractere sunt puternic influențate de condițiile de mediu și de tehnologie. Ele nu pot constitui elemente de clasificare sistematică.

Cele mai importante subspecii ale speciei *Ricinus communis* sunt:

- *Ricinus communis sanguineus* – ricinul purpuriu sau roșu;
- *Ricinus communis manschuricus* – ricinul manciurian;
- *Ricinus communis persicus* – ricinul verde (persan);
- *Ricinus communis zanzibarinus* – ricinul de Zanzibar.

Pentru România, cele mai importante subspecii sunt: *Ricinus communis sanguineus* și *Ricinus communis persicus*, cărora le aparțin soiurile cultivate.

Subspecia *Ricinus comunis sanguineus* se caracterizează prin:

- tulpini înalte de 3 m – puternic ramificate;
- culoarea tulpinilor – roșie sau brună, fără ceară;
- frunze verzi cu nervuri roșii;
- inflorescențe scurte, cu 15-60 de capsule;
- capsule acoperite cu țepi, indehiscente;
- semințe de culoare verde închis, cu mozaic roșu-brun, sunt prevăzute cu un caruncol (care dă forma căpușei).

Subspecia *Ricinus communis persicus* are următoarele caracteristici:

- tulpini înalte de cca 2,5 m, mijlociu ramificate;
- culoarea tulpinii – verde, acoperită cu ceară;
- frunzele tinere sunt brune, iar cele mature sunt verzi;

- raceme lungi, cu 40-300 de capsule;
- flori de culoare verde-albăstruie;
- capsule cu spini, rar glabre, dehiscente;
- semințe de culoare brună, mozaicate, sau cenușiu deschis, fără caruncul.

1.5.2.2. Soiurile de ricin cultivate în România

Cele trei soiuri de ricin cultivate în România au fost realizate la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Agricolă Teleorman. Acestea fac parte din *ssp. persicus* și se caracterizează printr-un grad redus de ramificare prin monoracemizare.

Capacitatea de producție este de 1500-3000 kg/ha. Sunt zonate soiurile: DRAGON, CRISTIAN, RIVLAS, SAFIR, TELEORMAN, VLAȘCA.

1.5.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Ricinul își are originea în climatele calde ale globului, unde se comportă ca o plantă perenă, având înălțimea de 10-12 m și diametrul coroanei de 4-5 m.

În condițiile climatului temperat, ricinul își parcurge ciclul de viață ca o plantă anuală.

Rădăcina este pivotantă, adâncă de 1,5-2 m, cu 3-6 ramificații puternice.

Rădăcina crește încet în primele faze de vegetație. La maturitate, ea reprezintă 9-10% din masa organică a plantei (I. Fazecaș, 1979).

La începutul perioadei de vegetație, rădăcina de ricin are o capacitate slabă de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive din compușii mai greu solubili ai solului. În raport cu partea aeriană, rădăcina se dezvoltă mai puțin la începutul vegetației (fig. 1.26).

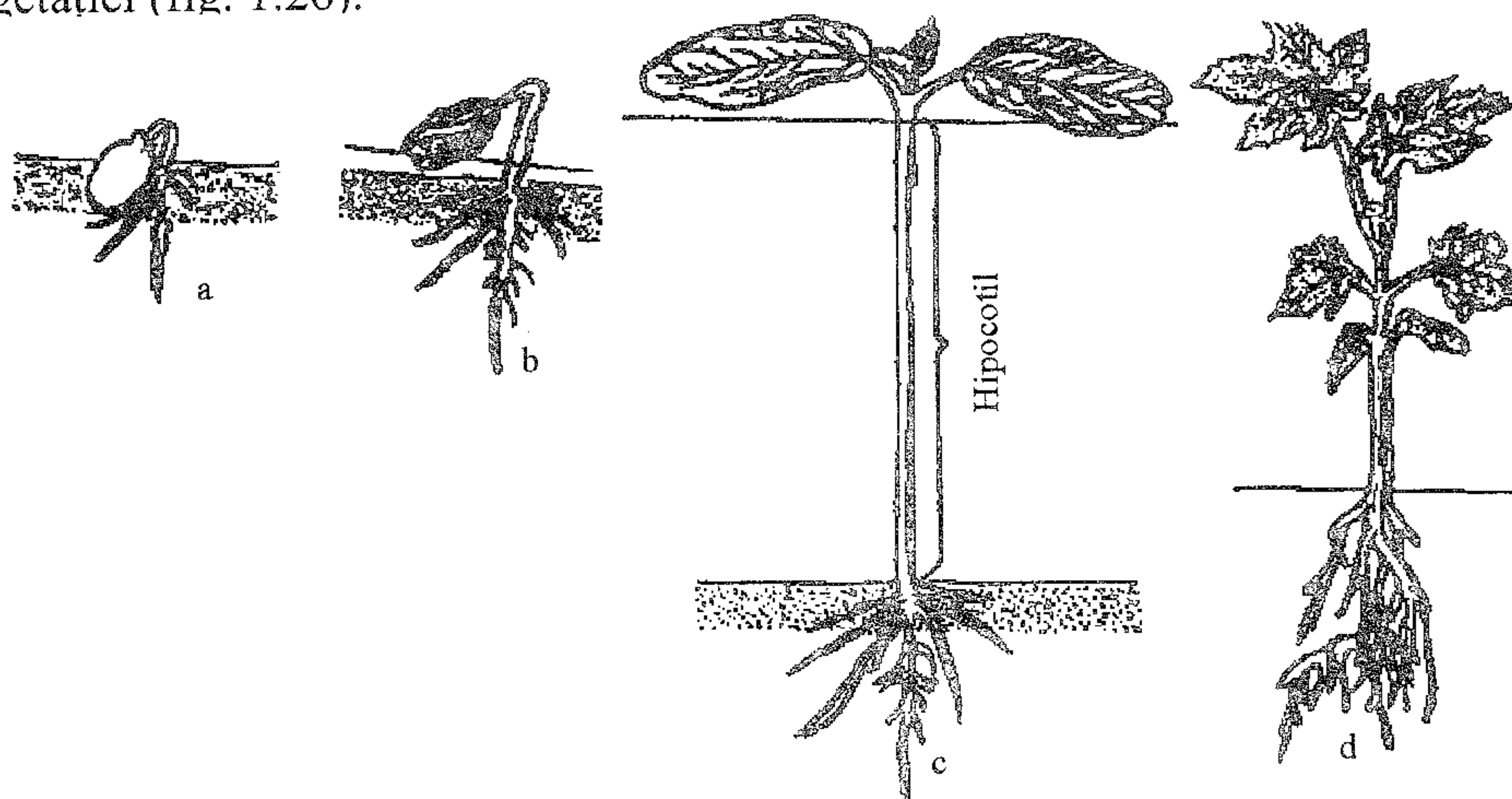


Fig. 1.26. Germinația și dezvoltarea organelor plantei de ricin în primele faze de vegetație: a – germinația; b – răsărirea; c – faza de cotiledoane; d – faza de patru frunze.

Creșterea rădăcinii continuă până la formarea capsulelor inflorescenței primare, atingând maximumul la fructificare (I. Fazecaș, 1979).

Tulpina este erectă, înaltă de 1-5 m, ramificată simpoidal. Ramurile sunt de culoare verde sau roșie, uneori fiind acoperite cu un strat de ceară. Ele cresc pe măsură ce tulpina se lungește. Primele ramificații apar după formarea a 5-12 internoduri, când apare prima inflorescență (fig. 1.27).

În condițiile climatului temperat, tulpina de ricin are o creștere continuă până la primele înghețuri. După primele 10-12 zile de la formarea racemului principal, apar 2-3 ramificații de gradul întâi, cu 3-4 internoduri, care își termină creșterea prin formarea unui racem de la baza căruia se formează în mod obișnuit două ramuri, ce își termină creșterea cu câte un racem de gradul doi. La căderea primelor brume, când creșterea încetează, pe aceeași plantă putem întâlni capsule ajunse la maturitate, capsule verzi și flori.

Creșterea și ramificarea continuă dau un grad mare de neuniformitate a capsulelor și a semințelor ajunse la maturitate, ceea ce îngreunează mult recoltarea. Din acest motiv, în climatele temperate sunt foarte importante pentru cultură soiurile

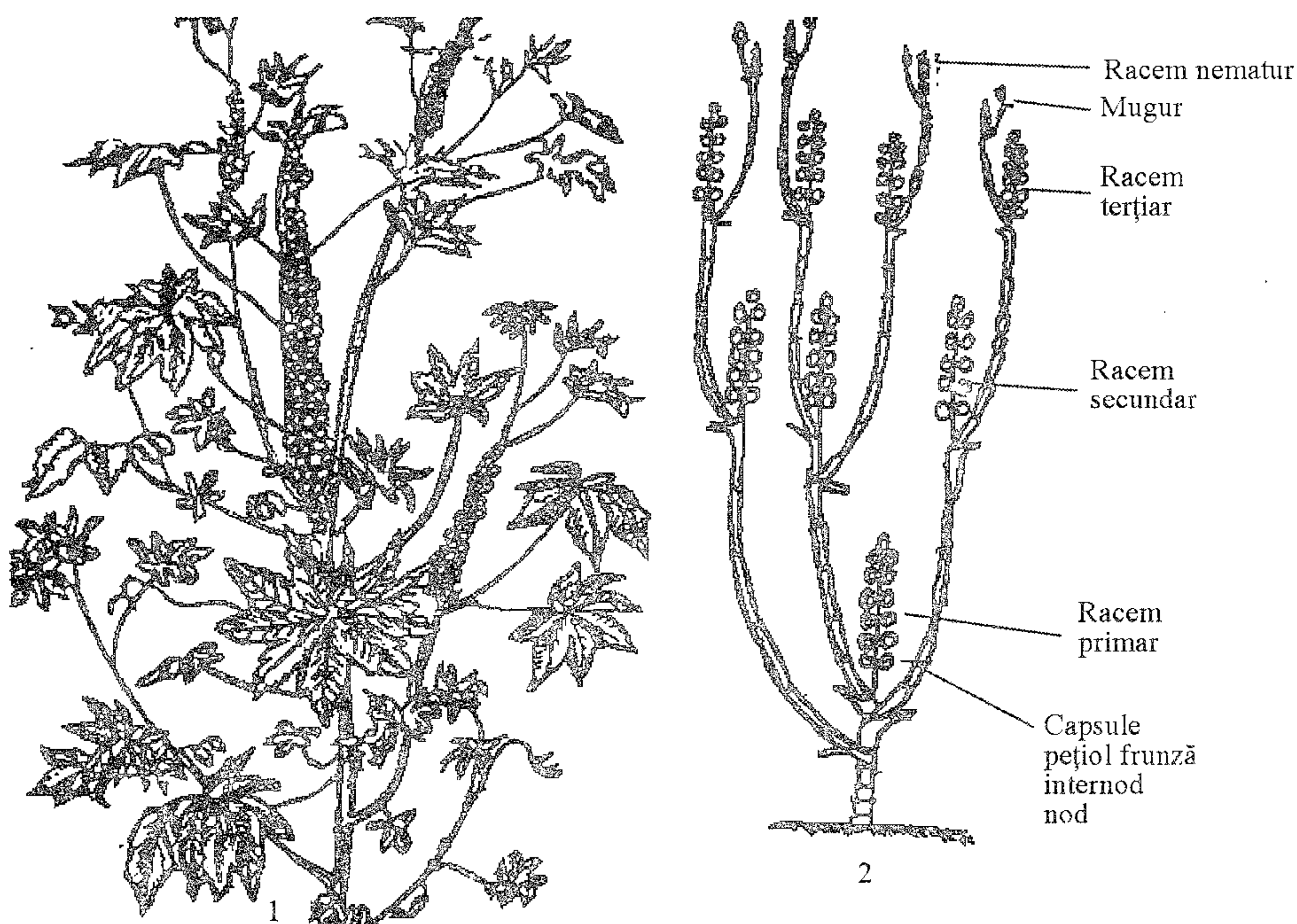


Fig. 1.27. Ricinul:

1 – porțiune de plantă în vegetație; 2 – creșterea și ramificarea plantei.

de ricin cu un grad redus de ramificare și cu o pondere mare în producție a racemului principal (soiurile monoraceme) (fig. 1.28).

Gradul mare de ramificare determină mari neajunsuri la recoltare.

Tulpina și ramificațiile reprezintă 35-45% din masa organică totală a plantei uscate.

Frunzele sunt lung pețiolate, palmat lobate (7-11 lobi), așezate altern pe tulpină. Sunt glabre, cu nervuri de culoare roșiatică sau verde.

În funcție de soi, tehnologia aplicată și condițiile de mediu, suprafața foliară la ricin variază între 20000 și 35000 m²/ha.

Masa foliară reprezintă, în faza de dezvoltare maximă a plantei, 9-12% din masa totală (I. Fazecaș, 1969).

Florile sunt unisexuate, grupate în inflorescențe de tip racem, alungit lax sau compact (fig. 1.29). Florile masculine, de culoare galbenă, sunt așezate la baza racemului și reprezintă 1/5 din numărul total al florilor din racem. După polenizare,

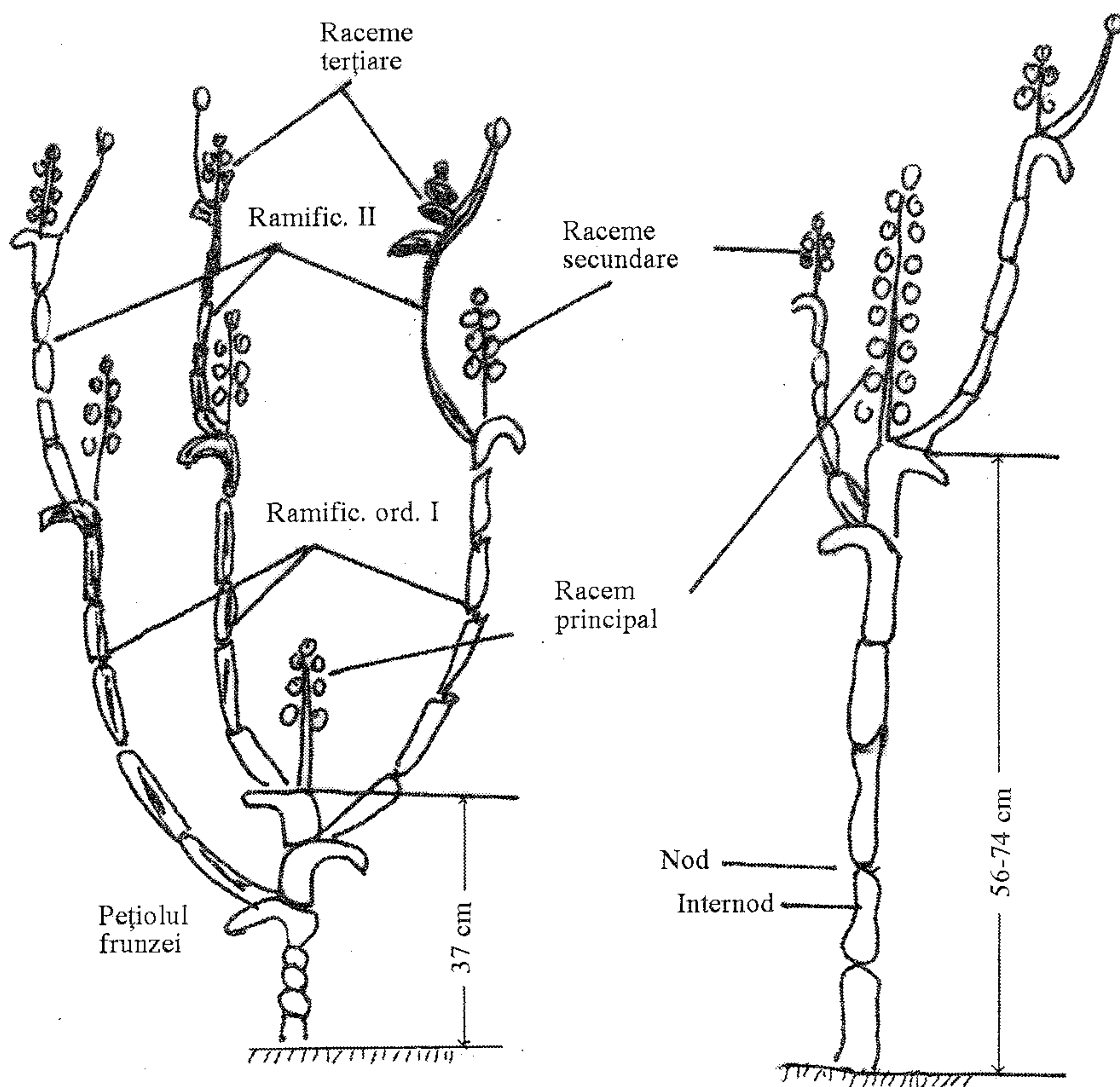


Fig. 1.28. Creșterea și formarea ramificațiilor la ricin:

A – plantă cu grad mare de ramificare; B – forme cu grad redus de ramificare.

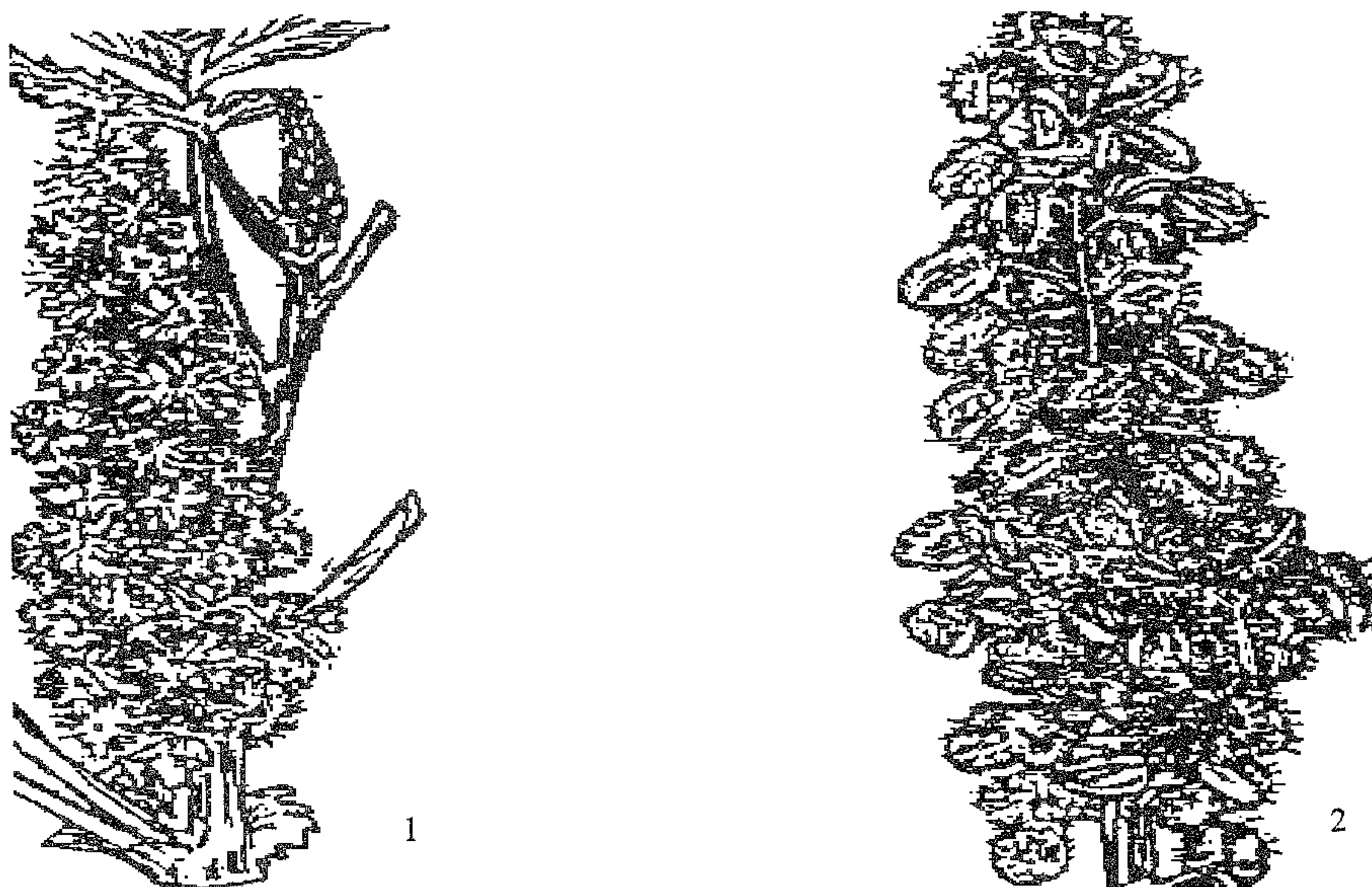


Fig. 1.29. Inflorescențe la ricin:
1 – racem lax scurt; 2 – racem compact.

florile masculine se usucă și cad. Florile femele constituie $\frac{2}{3}$ din totalul florilor din racem și se găsesc situate deasupra florilor masculine. Au și un gineceu format din ovarul tri- sau tetraocular, cu trei stigmatе sesile bilobate penate de culoare roșie.

În zona de trecere între zona florilor masculine către zona florilor femele, se găsesc flori hermafrodite. În anii secetoși, se pot întâlni și plante cu inflorescențe unisexuate.

Inflorescența primară apare după 45-60 de zile de la răsărire, iar inflorescențele de ordinul I și al II-lea, după 60-80 de zile de la răsărire. Durata înfloritului la racemul principal este de 17-21 de zile la florile femele și 26-35 de zile la florile masculine (I. Zimmerman, 1962).

Polenizarea se face prin vânt (anemofilă) și cu ajutorul insectelor (Al. Salontai, 1971).

Fructul este o capsulă tri- sau tetraoculară. Capsulele au suprafața netedă, rugoasă sau acoperită cu țepi. Nu se scutură la maturitate și se deschid greu.

Semințele sunt globuloase sau oval alungite, de culoare roșietică sau cenușie, mozaicate. Ele prezintă un caruncol mai mult sau mai puțin dezvoltat în zona micropilului (fig. 1.30).

MMB este de 250-450 g, iar MH de 50-55 kg.

Semințele reprezintă 40-44% din masa totală a plantei uscate.

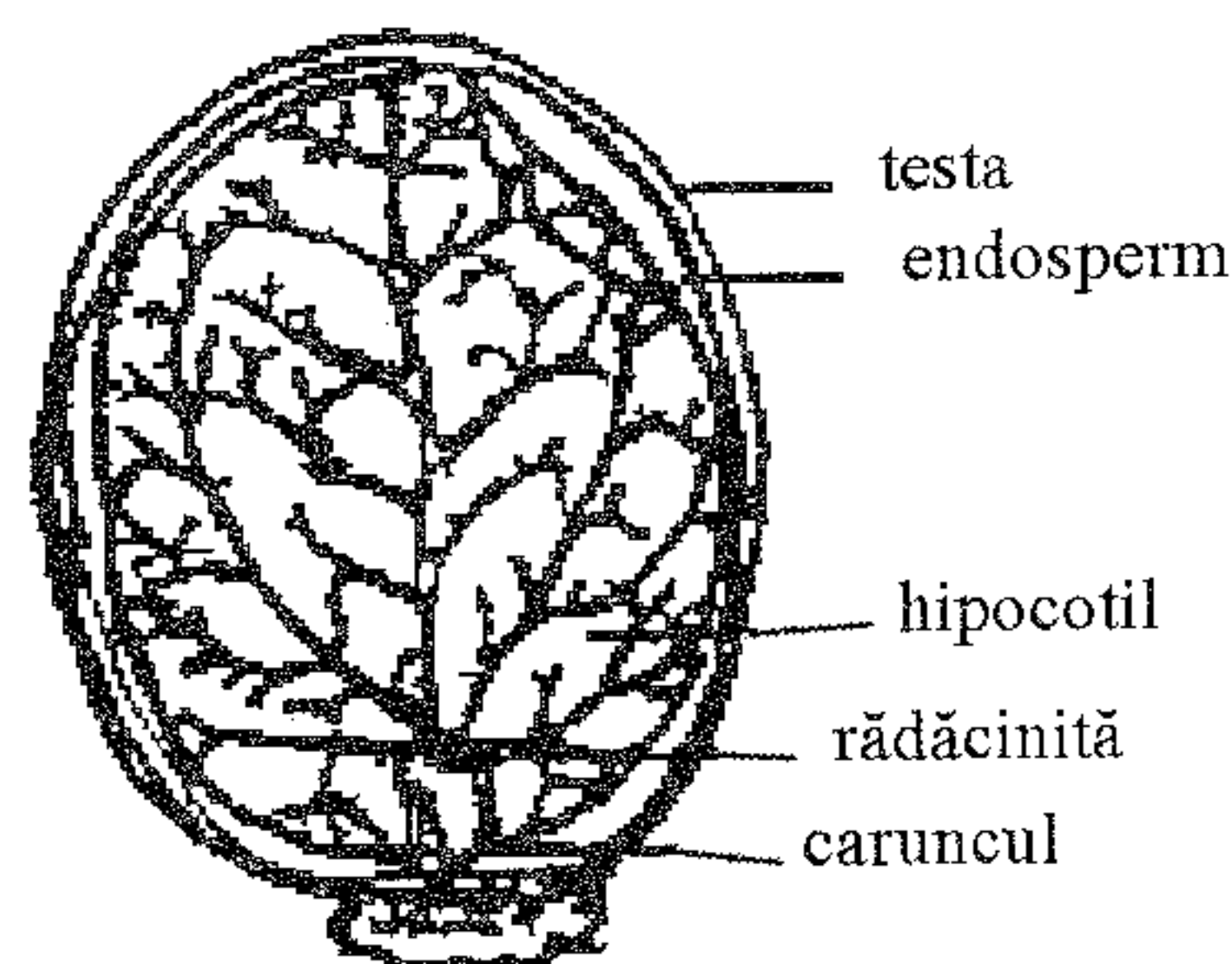


Fig. 1.30. Sămânța de ricin.

1.5.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

La maturitate, semințele de ricin conțin: 50,0-60,0% ulei (miezul, 58-75%), 15% proteină, 18,8% celuloză și 3% substanțe neazotate.

În compoziția uleiului de ricin se găsesc următorii acizi grași: acid oleic 6,8%; acid linoleic 1,4%; acid ricinoleic 82%; acid palmilic 3,4%; acid dioxistearic 1,3%.

Prin diferite procedee fizice (de exemplu, prin încălzire), uleiul de ricin poate fi transformat din ulei nesicativ în ulei sicativ, cu o importanță deosebită pentru utilizarea sa în industria chimică.

1.5.5. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

În condițiile climatului temperat, ricinul are o perioadă de vegetație de 100-150 de zile. În condițiile climatului cald, ricinul este o plantă perenă.

1.5.5.1. Cerințele privitoare la temperatură

Ricinul este o plantă termofilă, fiind cultivat în zone unde în cursul perioadei de vegetație se acumulează 2000-3000 °C.

Germinează la o temperatură minimă de 10-11 °C și maximă de 35-36 °C. Temperatura optimă de germinare este de 25 °C. La temperaturile sub 10 °C, semințele de ricin nu germinează, iar la 10 °C germinează și răsar greu. La temperatura de 15 °C, ricinul germinează în 7-8 zile, la 20 °C, în 3-4 zile, iar la 25-30 °C, în 2,5-3 zile (F. Cantăr, 1961). Germinația este epigeică.

Temperaturile optime din cursul perioadei de vegetație sunt cuprinse între 20 și 30 °C. Sub aceste temperaturi, în plantă au loc dereglări metabolice care îi perturbă grav creșterea și dezvoltarea. Temperaturile de peste 40 °C determină avortarea florilor dacă se suprapun peste perioada de secetă atmosferică.

Ricinul este sensibil la temperaturile scăzute: primăvara la -1 °C, plântuțele sunt distruse, iar toamna la -3 °C, își întrerup vegetația și sunt distruse.

1.5.5.2. Cerințele privitoare la lumină

Ricinul are cerințe diferite referitoare la lumină în funcție de subspecii. Formele *ssp. persicus* se comportă ca plante de zi lungă, cele din subspecia *zanzibarinus*, ca plante de zi scurtă, în timp ce cele din *ssp. manschuricus* sunt indiferente. Stadiul de vernalizare este scurt.

Ricinul are o capacitate mare de valorificare a energiei luminoase.

1.5.5.3. Cerințele privitoare la umiditate

În ce privește cerințele de umiditate ale ricinului, ele sunt mai mari decât ale porumbului (I. Zimmerman, 1958). Coeficientul de transpirație al ricinului este de 417.

Pentru a germina, sămânța de ricin absoarbe o cantitate de apă de 28-32% din greutatea ei. Ea necesită o rezervă bună de apă în sol în perioada semănat-răsărit. Umiditatea și temperatura solului au un rol decisiv în scurtarea intervalului semănat-răsărit și determină uniformitatea răsăririi plantelor de ricin.

Minimul de precipitații necesar în perioada mai-septembrie, pentru realizarea unei producții economice este de 150-180 mm (Gh. Bîlteanu, 1974).

Seceta de lungă durată din perioada de vegetație are ca urmare îngălbenirea și căderea prematură a frunzelor, ceea ce duce la scăderea producției.

Fazele critice în ce privește apa sunt: semănatul-răsărirea, formarea celei de-a cincea frunze, formarea și creșterea inflorescenței primare.

Umiditatea relativă a aerului în perioada de vegetație a ricinului nu trebuie să fie mai mică de 70%.

Excesul de umiditate, ca și seceta din perioada de înflorire sunt dăunătoare. Umiditatea mare din prima jumătate a perioadei de vegetație și cea din toamnă prelungesc vegetația, deoarece semințele nu se maturizează uniform.

La maturitate, ricinul preferă vremea călduroasă, cu cantități reduse de precipitații.

Când este accentuată, seceta din perioada de vegetație provoacă reducerea drastică a conținutului de ulei în semințe.

Ricinul se cultivă bine în zonele unde în timpul vegetației cad 200-300 mm precipitații, din care 50% în lunile iulie-august (I. Fazecaș, 1973).

1.5.5.4. Cerințele privitoare la sol

Ricinul are cerințe mari referitoare la sol. Cele mai bune rezultate se obțin atunci când se cultivă pe soluri profunde, luto-nisipoase, ușor drenabile, bine aerisite, cu fertilitate mijlocie, cu apa freatică sub 1,5 m, cu pH-ul de 6,8-7,5.

Ricinul nu se amplasează pe soluri acide, sărăturoase, grele, cu apa freatică la suprafață. Pe aceste soluri, producțiile de ricin sunt mici sau pot fi compromise.

1.5.5.5. Zonele de cultură

Cele mai bune condiții pentru cultivarea ricinului se întâlnesc în Câmpia Dunării – Bărăgan și în sudul Dobrogei.

În aceste zone se realizează, în perioada mai-septembrie, 146-150 de zile cu temperaturi de peste 15 °C, ceea ce înseamnă o sumă a gradelor de temperatură de 2911-3226 °C.

Precipitațiile însumează în aceste zone în perioada de vegetație 220-275 mm. Soiurile timpurii de ricin pot fi cultivate și în Banat.

1.5.6. TEHNOLOGIA CULTURII

1.5.6.1. Amplasarea

Ricinul nu are pretenții deosebite față de planta premergătoare. Producții bune se asigură atunci când se cultivă într-un asolament organizat.

1.5.6.2. Rotația

Ricinul se cultivă cu rezultate foarte bune după plantele care se recoltează timpuriu: cereale, leguminoase pentru boabe.

Producții bune se obțin dacă ricinul se amplasează după:

- inul pentru ulei;
- prășitoarele gunoite (porumb, sfeclă și cartof).

În cultură, nu se amplasează după plante care consumă cantități mari de apă în cursul vegetației:

- sorgul pentru boabe și măhuri;
- floarea-soarelui;
- iarba de Sudan;
- lucerna.

Ricinul nu se amplasează după culturi la care s-au folosit erbicide cu efect remanent de durată (triazinele).

Poate fi cultivat pe aceeași solă doi ani la rând, dacă nu a fost atacat de boli și dăunători și dacă, anterior, au fost cultivate acolo plante fertilizate la un nivel optim sau după unele culturi care lasă solul cu un nivel de fertilitate bun. Monocultura mai lungă de doi ani este dăunătoare din cauza atacului bolilor (fuzarioza și putregaiul cenușiu) și a conținutului în elemente nutritive.

Culturile de ricin nu se amplasează în apropierea localităților, a grădinilor de legume, a viței-de-vie, a liniilor de înaltă tensiune și a depozitelor de furaje.

Pentru o mecanizare completă, suprafețele cu ricin nu trebuie să fie mai mici de 50 ha.

Cu rezultate foarte bune, după ricin se pot cultiva toate culturile de primăvară, cu excepția celor furajere pentru masă verde.

1.5.6.3. Fertilizarea

Având o perioadă lungă de vegetație, în care acumulează o cantitate mare de substanță uscată, ricinul are un consum ridicat de elemente fertilizante, asemănător cu cel al sfeclei pentru zahăr și al bumbacului.

La o producție de 100 kg/ha și producția secundară aferentă, ricinul consumă: 7,5 kg azot, 1,7 kg P_2O_5 și 5,9 kg K_2O .

Peste 77% din cantitatea de azot și fosfor extrase din sol se acumulează în semințe; 85% din potasiu și 83% din calciu se găsesc în organele vegetative ale plantei (I. Fazecaș, 1971, tabelul 1.29).

Tabelul 1.29

Repartizarea substanțelor nutritive N.P.K. extrase din sol în diferite organe ale plantelor de ricin (I. Fazecaș, 1971)

Organele plantei	%	Elementele nutritive (% din total)			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Rădăcina	9,19	3,80	2,84	8,49	5,05
Tulpina	40,96	10,30	13,9	62,67	41,50
Frunzele	9,48	8,83	5,88	15,08	33,40
Semințele	40,37	77,07	77,38	13,76	17,01
Total	100	100	100	100	100

Tabelul 1.30

Producțiile de ricin (soiul *Sanguineus* 401) sub influența fertilizării cu N.P.K. în anii 1968-1970 (I. Fazecaș, 1971)

Variantele experimentale	Desimea plantelor la hectar		
	30.000	40.000	50.000
Nefertilizat	1296	1413	1399
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₃₀	1686	1606	1451
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₀	1648	1637	1617

Din cele patru macroelemente, potasiul și calciul se restituie solului prin resturile vegetale, în timp ce azotul și fosforul sunt reținute de producția principală (semințe) și exportate din sol. Din acest considerent, azotul și fosforul trebuie aplicate culturii de ricin și celei care urmează după aceasta.

Deși are un consum mare de elemente nutritive și produce o cantitate mare de masă vegetală (substanță uscată), ricinul reacționează mai slab la aplicarea îngrășămintelor, mai ales pe solurile cu fertilitate ridicată. Aceasta se datorează sistemului său radicular, care, după formare, este capabil să valorifice elementele nutritive din sol.

În funcție de densitate, valorificarea îngrășămintelor este diferită (I. Fazecaș, 1971) (tabelul 1.30).

Valorificarea mai slabă a îngrășămintelor de către ricin este dată de fertilitatea mai ridicată a solurilor pe care se cultivă acesta și de stresul hidric.

La stabilirea dozelor de îngrășămintă, trebuie avute în vedere particularitățile plantei de ricin:

- perioada lungă de vegetație, care poate fi prelungită sau scurtată prin fertilizare;
- raportul dintre partea vegetativă și partea generativă ale plantei de ricin, care poate fi modificat prin fertilizare: azotul favorizează creșterile vegetative, în timp ce

fosforul și potasiul stimulează fructificarea, acumularea uleiului, în defavoarea creșterilor vegetative.

La stabilirea sistemului de fertilizare a ricinului, se ține seama de fertilitatea naturală a solului, de plantele premergătoare, de sistemul de fertilizare aplicat plantei premergătoare, de rezerva de apă etc.

Îngrășămintele cu fosfor. Ricinul reacționează mai slab la fertilizarea cu fosfor. Este însă necesară aplicarea unei doze moderate de fosfor. Se recomandă, în funcție de fertilitatea naturală a solului, ppm P_2O_5 – mobil, în doze de 40-80 kg/ha P_2O_5 .

Pentru zona ecologică de cultivare a ricinului, în funcție de fertilitatea fosfatică a solului, dozele de îngrășămintele cu fosfor sunt de 40-60 kg/ha P_2O_5 pe solurile bine aprovizionate și 80 kg/ha P_2O_5 pe solele mai slab aprovizionate cu fosfor sau pe solele unde ricinul se cultivă în monocultură.

Când se folosește gunoiul de grajd direct la ricin sau la planta premergătoare, dozele de fosfor se reduc cu 0,75-1,0 kg P_2O_5 pentru fiecare tonă de gunoi.

Îngrășămintele cu potasiu nu asigură sporuri semnificative de producție (Cr. Hera, Z. Borlan, 1981). Ele se aplică pe solurile unde conținutul de potasiu mobil este redus sau atunci când ricinul se cultivă după plante mari consumatoare de potasiu. Dozele orientative sunt de 40-60 kg/ha K_2O .

Îngrășămintele cu azot sunt bine valorificate de către ricin. Aplicarea azotului trebuie făcută cu grijă, pentru a nu favoriza creșterile vegetative în detrimentul fructificării și pentru a nu prelungi perioada de vegetație, ceea ce poate crea probleme maturizării și recoltării ricinului. Dozele de azot se stabilesc în funcție de: tipul de sol, planta premergătoare și tehnologia aplicată (Cr. Hera, Z. Borlan, 1980).

După de tipul de sol, dozele de azot pentru ricin sunt:

- pe cernoziomurile ciocolatii din sud-estul țării – 50 kg/ha;
- pe cernoziomurile levigate din sud-estul și sud-vestul țării – 55 kg/ha s.a;
- pe solurile brun-roșcate de pădure din sudul țării – 60 kg/ha s.a.

La fertilizarea organică, în mod obișnuit, dozele de azot se reduc cu 1-1,5 kg azot pentru fiecare tonă de gunoi de grajd.

Epoca de aplicare a îngrășămintelor chimice este dată de gradul de solubilizare al acestora.

Azotul se poate aplica astfel:

- 0-1/1 din doză o dată cu arătura de bază, împreună cu îngrășămintele cu fosfor și potasiu, în zonele cu precipitații scăzute în timpul iernii;
- 0-1/1 din doză sub disc o dată cu pregătirea terenului pentru semănat.

Dacă nu s-a aplicat sub arătura de bază și nici sub lucrările de pregătire a patului germinativ, azotul, sub formă de îngrășămintele complexe N.P. în doze de 32 kg azot și 32 kg P_2O_5 , se aplică concomitent cu semănatul, la 6-8 cm lateral de rândul de plante (Al. Căzănaru, 1984).

Azotul nu se aplică în cursul vegetației, deoarece duce la prelungirea acesteia și la creșterea masei vegetale în defavoarea celei generative.

Fosforul indiferent de tipul de îngrășământ, se aplică în totalitate sub arătura de bază. Este extrem de important ca fosforul să se găsească în stare ușor asimilabilă încă din primele faze de vegetație, pentru a putea fi preluat de către plantele de ricin.

Potasiul se aplică o dată cu îngrășămintele cu fosfor și se încorporează în sol sub arătura de bază.

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu în concentrație de 0,8-1%, aplicate extraradicular în faza apariției inflorescențelor primare și a umplerii semințelor din aceste inflorescențe, determină creșterea producției de semințe.

Gunoii de grajd este un îngrășământ deosebit de valoros pentru ricin. El se aplică sub cultura de ricin în doze de 20-25 t/ha sau la planta premurgătoare. Efectul gunoii de grajd este mai mare când se aplică pe solurile cu un conținut mai scăzut în humus (Cr. Hera, Z. Borlan, 1980).

1.5.6.4. Lucrările solului

Ricinul este pretențios în ce privește calitatea lucrărilor solului, care trebuie să fie afânat în profunzime, fără hardpan, cu o rezervă de apă suficientă.

Sucesiunea lucrărilor solului pentru semănatul ricinului este aceeași ca la porumb, indiferent de planta premurgătoare:

- dezmiriștirea după recoltarea plantelor premurgătoare timpurii, cu grape cu discuri, la adâncimea de 8-12 cm;
- aplicarea îngrășămintelor organice cu fosfor și cu potasiu;
- arătura adâncă la 25-30 cm, în agregat cu grapa stelată, executată la 12-15 zile după ce s-a făcut dezmiriștirea.

Lucrările de bază ale solului se execută imediat după recoltarea plantei premurgătoare, când solul mai conține încă suficientă apă, care să permită efectuarea unor lucrări de calitate.

Până la intrarea în iarnă, terenul se menține curat de buruieni și afânat, prin lucrări repetate cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili sau cu cultivatorul. Este bine ca, la intrarea în iarnă, terenul să fie nivelat, afânat și fără buruieni.

Lucrările din primăvară sunt determinate de:

- calitatea arăturii la ieșirea din iarnă;
- gradul de tasare a solului;
- gradul de îmburuienare.

Pentru a nu tasa solul, se evită intrarea prea timpuriu pe teren cu tehnica agricolă. Pe terenurile tasate, îmburuienate, pe care nu s-a făcut nivelarea de toamnă, primăvara, când se poate intra pe teren, se execută una-două lucrări cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili. Pe terenurile nivelate din toamnă,

primăvara se fac lucrări de întreținere a arăturii până în preajma semănatului, când se face pregătirea patului germinativ.

Pe terenurile mai grele, tasate, cu hardpan, se face scarificarea la adâncimea de 50-80 cm, urmată de arătură sau de lucrări cu discul, dacă se dispune de discuri mari. Afânarea adâncă este parte din sistemul de lucrări ale solului din cadrul asolamentului.

Pregătirea patului germinativ are loc cu câteva zile înainte de semănat. Patul germinativ trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aibă suprafața perfect nivelată;
- solul să fie afânat până la adâncimea de 8-10 cm;
- să fie mărunțit și curat de buruieni;
- la adâncimea de încorporare a seminței, solul trebuie să fie umed și puțin tasat.

Când terenul este nivelat, afânat și curat de buruieni, patul germinativ se pregătește cu combinatorul, prin 1-2 treceri executate cu una-două zile înainte de semănat. Pe terenurile mai tasate, pentru a se evita pierderea apei din sol, pregătirea terenului se face cu cultivatorul urmat de combinator.

Concomitent cu lucrările de pregătire a patului germinativ, se încorporează erbicidele. Cele volatile (TREFLANUL) se încorporează cu grapa cu discuri, la adâncimea de 6-8 cm, iar cele nevolatile (DUAL, LASSO), cu combinatorul.

Pentru conservarea unei cantități cât mai mari de apă în sol, este bine ca utilizarea, la lucrările de pregătire a patului germinativ, a grapei cu discuri să fie limitată la strictul necesar.

1.5.6.5. Sămânța și semănatul

Pentru semănat se utilizează sămânță de ricin din recolta anului precedent, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să aparțină soiului zonat;
- să aibă culoarea și luciul caracteristice;
- să aibă indicii de calitate biologică conform STAS: puritatea de 99% și germinația de minim 85%.

Înainte de semănat, sămânța de ricin se tratează împotriva atacului de fuzarioză, bacterioză și putregai cenușiu, cu produse pe bază de: tiram, tebuconazol, triadimetan, diniconazol, carbendazin, tiofanat-metil și metil tiofanat. Tratatamentul seminței cu fungicide înainte de semănat este obligatoriu.

Perioada de semănat se stabilește cu multă atenție, în funcție de evoluția temperaturii în sol (Gh. Bîlteanu și V. Bârnaure, 1979).

În privința perioadei de semănat a ricinului, cercetătorii nu au căzut de acord.

În S.U.A., ricinul se seamănă înaintea porumbului. În acest caz, numai 50% din semințele utilizate produc plante viabile. Plantele obținute ajung la maturitate înaintea celor provenite din culturi semămate după semănatul porumbului

Tabelul 1.31

Influența epocii de semănat asupra producției de ricin pentru soiurile: Smarald, Sanguineus 401, Donskoi 30-44, în câmpul experimental de la Piatra, jud. Teleorman (Al. Căzănaru, 1984)

Perioada de semănat	Media 1977-1981		Media 1979-1981	
	Producția de semănat cu 12% umiditate (g/ha)	%	Producția de semănat cu 12% umiditate (g/ha)	% din prima perioadă
3 aprilie	-	-	19,2	100,0
10 aprilie	20,1	100,0	19,4	101,0
17 aprilie	20,6	102,5	19,9	104,0
24 aprilie	20,4	101,5	20,0	104,2
30 aprilie	19,4	96,5	19,3	100,5
7 mai	18,8	93,5	18,9	98,4
14 mai	17,4	86,5	17,7	92,2
21 mai	-	-	16,2	84,4

(Zimmerman și colab., 1958). Pentru a obține densitatea normală, se seamănă un număr de boabe germinabile dublu față de cel utilizat la semănatul în condiții optime.

În Italia, ricinul se seamănă când în sol, la adâncimea de 8-10 cm, se realizează o temperatură de 16 °C (F. Angelini, 1965).

În Ucraina, ricinul se seamănă timpuriu (la mijlocul lunii aprilie) la 10-15 zile după ieșirea în câmp. În condițiile Ucrainei, cele mai bune și sigure producții se realizează atunci când semănatul ricinului se face la sfârșitul lunii aprilie – începutul lunii mai, când la adâncimea de semănat sunt temperaturi de 10-12 °C (Bugai, 1963).

În România, ricinul se seamănă între 15 și 30 aprilie, perioadă care asigură răsărirea după 28-32 de zile, în proporție de 50% (Evdochia Coiciu, 1973; A. S. Potlog, 1979).

Semănatul ricinului se face la 8 cm adâncime, când în sol temperatura este de 10-12 °C. Pe solurile mai ușoare, curate de buruieni, semănatul ricinului începe când la adâncimea de 8 cm temperatura solului este de 8-10 °C.

Semănatul prea timpuriu sau întârziat față de epoca optimă determină pierderi de producție (Al. Căzănaru, 1984) (tabelul 1.31).

Soiurile din subspecia *persicus* se pot semăna la temperaturi în sol de 10 °C, iar cele din *ssp. sanguineus*, la temperaturi de 13 °C.

Numărul de zile de la semănat la răsărit crește prin semănatul timpuriu (Ioana Prodan, M. Prodan, 1987) (tabelul 1.32).

Cu cât numărul de zile de la semănat la răsărit este mai mare, numărul de plante răsărite este mai mic, fapt cu consecințe negative asupra producției de ricin.

Densitatea este un element important al producției de ricin.

La semănat, densitatea se stabilește după particularitatea ricinului de a-și modifica forma plantei în funcție de suprafața de nutriție. Prin creșterea densității,

Tabelul 1.32

Influența momentului semănatului asupra răsăririi și a densității plantelor
(Ioana Prodan, M. Prodan, 1987)

Data semănatului	Nr. de zile semănat-răsărit	% plante răsărite		$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$ la semănat- răsărit
		Smarald	Sanguineus 401	
1983				
31 martie	25	86	89	93,2
11 aprilie	19	87	91	102,9
21 aprilie	13	91	93	100,9
4 mai	10	91	95	91,9
1987				
15 aprilie	30	81	86	89,0
3 aprilie	16	85	87	93,3
10 mai	11	86	90	98,9

ponderea producției provenite de pe racemul principal de pe racemele secundare crește. La o densitate mai mică, suprafața spațiului de nutriție se mărește, determinând: ramificarea puternică a plantei, scăderea ponderii producției de pe racemul principal în producția totală. La 50000 b.g./ha, producția racemului principal este de 67%, la 80000 se ajunge la 83%, la 90000 la 91% și la 100000 b.g./ha la 93% (Ioana Prodan, 1987).

La o densitate mai mare, gradul de ramificare a plantelor se reduce și se mărește gradul de monoracemizare, ceea ce uniformizează maturizarea capsulelor pe plantă (Al. Căzănaru, 1984, tabelul 1.33). Densitatea de semănat trebuie astfel stabilită încât să reducă producția racemelor secundare, care, de cele mai multe ori, nu ajung la maturitate, îngreunând recoltarea.

Prin creșterea densității, scade masa a 1000 de boabe, dar celelalte însușiri nu se modifică (% coji și % boabe seci, conform tabelului 1.34).

Cercetările întreprinse în țara noastră (I. Fazecaș, 1957; Al. Căzănaru, 1984) evidențiază că cele mai bune rezultate se obțin cu densități de 70000-80000 plante/ha. Limita inferioară este folosită la soiurile cu un grad mic de ramificare (monoracemale), iar limita superioară a densității se realizează la soiurile cu grad mare de ramificare. Pentru a atinge densitatea la recoltare, la semănat, numărul de boabe germinabile la hectar se mărește cu 10-15%, ceea ce compensează pierderile de plante din timpul vegetației.

Distanța între rânduri este de 70 cm și permite aplicarea unei tehnologii mecanizate, inclusiv recoltarea cu combina ICKC-6.

Când recoltarea are loc manual, semănatul se poate face la 60 cm între rânduri, nemodificând densitatea.

Distanța între plante în funcție de densitatea propusă a se realiza este de 18-20 cm.

Tabelul 1.33

Recolta de ricin totală și cea din racemul principal, în funcție de densitatea plantelor
(Al. Căzănaru, 1987)

Densitatea pl/ha	Spațiul de nutriție cm	Smarald			Donskoi 39-44		
		Total q/ha	Din racemul principal q/ha	% racemul principal	Total q/ha	Din racemul principal q/ha	% racemul principal
28571	70x50	18,7	16,6	89	19,9	13,5	68
47619	70x50	19,6	17,7	90	20,5	15,3	74
66666	50x40	18,8	17,1	91	17,9	13,4	75
71428	70x20	20,9	19,4	93	21,2	17,0	80
83383	60x20	20,3	18,9	93	19,5	15,7	80
100000	50x20	20,3	19,0	93	18,7	15,7	84

Tabelul 1.34

Influența densității asupra indicilor de calitate ai semințelor de ricin din soiul Smarald
(Al. Căzănaru, 1984)

Densitatea plantelor/ha	MMB (g)	% coji	% boabe seci
28571	342	23,45	2,5
47619	334	23,80	4,0
66666	325	23,95	4,0
71428	330	22,90	2,5
83383	322	23,10	2,0
100000	312	23,90	4,5

Cantitatea de sămânță, calculată în funcție de indicii de calitate și densitatea culturii, variază între 35 și 45 kg/ha.

Adâncimea de semănat se stabilește în funcție de momentul semănatului, de umiditatea solului și evoluția temperaturii în sol. Limitele adâncimii de semănat pentru ricin în România sunt de 8-11 cm (Al. Căzănaru, 1984). Se utilizează adâncimea de 8 cm atunci când semănatul se face la începutul perioadei optime de semănat, și cea de 11 cm când semănatul se face spre sfârșitul acesteia (Al. Căzănaru, 1984) (tabelul 1.35).

Tabelul 1.35

Influența adâncimii și a perioadei de semănat asupra răsăririi plantelor de ricin
(Al. Căzănaru, 1984)

Adâncimea de semănat	% plante răsărite în funcție de perioada și adâncimea de semănat				
	3.IV	14 .IV	21.IV	30.IV	7.V
2	39,3	54,7	53,8	64,2	62,2
5	72,7	56,7	56,0	70,0	71,8
8	84,4	89,3	88,7	89,8	91,3
11	79,6	89,1	87,3	89,1	88,9
13	76,9	85,3	83,8	86,7	85,3

Tabelul 1.36

Răsărirea la ricin, în funcție de adâncimea de semănat
(Minkevici și Borkovski, citați de Gh. Bîlteanu, 1974)

Adâncimea de semănat	% plante răsărite
4	16
6	18
8	92
10	93
12	96

La stabilirea adâncimii de semănat se are în vedere umiditatea solului pe profilul patului germinativ: 6-7 cm când solul este bine aprovizionat cu apă și 8-11 cm în primăverile secetoase. Numeroase cercetări confirmă faptul că semănatul la adâncime mai mare favorizează răsărirea mai rapidă, datorită umidității (Minkevici și Borkovski, citați de Gh. Bîlteanu, 1974) (tabelul 1.36).

1.5.6.6. Lucrările de îngrijire

Principalele lucrări de întreținere în culturile de ricin sunt:

- îndepărtarea crustei;
- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor și a dăunătorilor.

Îndepărtarea crustei se face în primele 10 zile de la semănat, cu grapa cu colți reglabili aplecați înapoi, perpendicular pe direcția rândurilor. Lucrarea se poate repeta până la răsărirea a 10-15% din plantele de ricin.

Combaterea buruienilor este o lucrare necesară având în vedere că ricinul este sensibil la îmburuienare în primele faze de vegetație, când buruienile pot să compromită cultura. În culturile neerbicidate, eliminarea buruienilor se face cu trei prașile mecanice între rânduri și una-două prașile manuale pe rând. Prima prașilă mecanică se face când se văd bine rândurile. Agregatul tractor-semănătoare se deplasează cu viteză mică, lăsând o bandă de protecție, de-o parte și de alta a rândului, de 12-15 cm. Prașila a doua se execută când plantele de ricin au înălțimea de 15-20 cm. Cea de-a treia prașilă se face când plantele au înălțimea de 35-40 cm. La prașila a doua și a treia, viteza de deplasare a agregatului este de 7 km/oră.

Între prașilele mecanice se execută una-două prașile manuale, pentru afânarea terenului și distrugerea buruienilor.

Distrugerea buruienilor prin erbicidare se face cu erbicidele nevolatile sau volatile (tabelul 1.37): DUAL 500, DUAL GOLD 960 EC, DEVRINOL 45F, DEVRINOL 50WP, GUARDIAN, RAMROD 48-F, care se încorporează în sol, la 3-4 cm, sau se aplică la suprafața solului imediat după semănat.

Erbicidele pe bază de TREFLURALIN (TREFLANUL), STOMP 330 CE, STOMP 400 EC se încorporează la adâncimea de 8 cm și se amestecă bine cu solul,

Tabelul 1.37

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor în culturile de ricin
(N. Șarpe, 1987, Codex, 1999)

Denumirea erbicidului	Substanța activă	Modul de acțiune	Buruienile combătute	Perioada de aplicare	Dozele kg, l/ha	Grupa de toxicitate
TREFLAN 24 CE	trifluralin 240 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și perene din sămânță	ppi – 8 cm în sol	3,5-5 l/ha, în funcție de conținutul de humus din sol	IV
TREFLAN 24 FC	trifluralin 240 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi – 8 cm în sol	3,5-5 l/ha, în funcție de conținutul de humus din sol	IV
TREFLAN 48 CE	trifluralin 480 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi – 8 cm în sol	1,75-2,5 l/ha, în funcție de conținutul de humus din sol	IV
TREFLAN 48 FC	trifluralin 480 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi – 8 cm în sol	1,5-2,0 l/ha, în funcție de humusul din sol	IV
DUAL 500 FC	metolaclo 500 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi – 2-3 cm în sol	5-10 l/ha singur 3-6,0 l/ha asociat	IV
DUAL 960 FC	metolaclo 960 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi – 2-3 cm în sol	1,0-1,5 l/ha	IV
GUARDIAN	acetoclor 820-860 g/l antidot	antigramineic și antidicotile- donate	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate	ppi – 2-3 cm în sol și pe sol	1,7-2,5 l/ha preem.	IV
DEVRIOL 50 WP	napropami d 50 g/l	antigramineic și unele dicotiledo- nate anuale	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi	4,0-8,0 l/ha	IV
DEVRIOL 45 F	napropami d 45%	antigramineic	Monocotiledonate și unele dicotiledonate	ppi – 3-4 cm în sol	3,0-4,0 l/ha	IV
RAMROD	propaclo 65%	antigramineic și unele dicotiledo- nate	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate	ppi	6,0-7,0 kg/ha	IV
BALAN	benfluralin 180g/l	antigramineic și unele dicotiledo- nate	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi	6,0-8,0 l/ha	IV
STOMP 330 CE	pendimetal în 330 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate	ppi	4,0-5,0 l/ha	IV
LASSO	alaclo 480 g/l	antigramineic	Monocotiledonate și unele dicotiledonate anuale	ppi	6,0-8,0 l/ha	IV
STOMP 400 FC	pendimetal în 400 g/l	antigramineic	Monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate anuale	ppi la 2-3 cm în sol sau preem.	4,0 l/ha	IV
FUSILADE SUPER	12,5 flauzifop p-butyl	antigramineic	Monocotiledonate anuale, perene din semințe și rizomi	postem. când costreiu are 15-20 cm	2-3 l/ha	IV

pentru a nu se volatiliza. Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate din semințe și rizomi se administrează: FUSILADE SUPER în doze de 2-3 l/ha, aplicat când costreiuul din rizom are înălțimea de 15-20 cm, indiferent de stadiul de creștere și dezvoltare a plantelor de ricin. După administrarea erbicidelor împotriva monocotiledonatelor perene, nu se mai fac prașile mecanice timp de 10-14 zile, pentru a nu întrerupe translocarea erbicidelor în rizom. În mod obișnuit, în culturile erbicidate se mai fac 1-2 prașile mecanice.

Combaterea bolilor. În culturile de ricin, cele mai periculoase boli sunt: fuzarioza (*Fussarium ssp.*) și putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*).

Fuzarioza atacă plantele de ricin în toate stadiile. Se previne prin respectarea rotației în cadrul asolamentului, ricinul revenind pe aceeași solă după minim 2-3 ani.

Putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*) se manifestă în perioada maturizării capsulelor, pe care le atacă deprecind calitatea semințelor. Atacul se poate stopa prin 1-2 tratamente cu BENLATE, TOPSIN M-70 sau FUNDAZOL, în doză de 2 kg/ha, produs comercial.

Dăunătorii cei mai periculoși pentru cultura de ricin sunt: viermii sârmă, larvele cărăbușului de mai, omida de câmp.

Atacul dăunătorilor are loc cu precădere în primele faze de vegetație. Se fac tratamente de avertizare pentru omida de câmp cu SINORATOX 35 2-3 l/ha. Pentru prevenirea atacului viermilor de sârmă și al larvelor cărăbușului de mai, sămânța se tratează cu produse sistemice (GAUCHO), dacă este cazul. Zonele de cultură a ricinului nu ar trebui să fie atacate de viermele sârmă (pH solului este neutru spre bazic).

1.5.6.7. Recoltarea și păstrarea semințelor

Maturizarea semințelor de ricin se face eșalonat, ca urmare a particularităților de creștere a plantei. În procesul de maturizare a ricinului se observă trei perioade:

1. coacerea racemului principal;
2. coacerea racemelor de pe ramurile de ordinul I;
3. coacerea racemelor de pe ramurile de ordinul II.

Coacerea eșalonată este specifică soiurilor cu un grad mare de ramificare. La aceste soiuri, recoltarea manuală se face prin 2-3 treceri. La fiecare trecere se adună numai capsulele ajunse la maturitate. La soiurile cu un grad mare de monoracemizare, recoltarea se face printr-o singură trecere, atunci când peste 75% din capsule s-au brunificat.

Capsulele recoltate se usucă la soare, după care se treieră. Dacă treieratul nu se poate face, capsulele uscate se adună în șoproane uscate, în straturi a căror grosime variază în funcție de umiditatea semințelor.

Recoltarea mecanizată se poate face într-o singură sau în două etape. La recoltarea în două etape, în prima fază se culeg capsulele din lan, cu combina SK 5 NIVA, echipată cu dispozitivele culegătoare de capsule (PK sau CARP).

În faza a doua, după o prealabilă uscare, capsulele se treieră cu batoza sau combina. Pentru a se evita pierderile prin deprecierea producției, la batoză sau combină se fac următoarele modificări:

- toba se îmbracă într-o manta de cauciuc;
- se mărește distanța dintre bătător și contrabătător: 8-12 mm la intrare și 5-8 mm la ieșire;
- se reduce turația tobei la cca 600-700 de turații pe minut.

Pentru recoltarea mecanizată printr-o singură trecere, se folosește combina KKC-6, care culege capsulele de pe plante și le treieră. Pentru a se putea utiliza combina, cultura de ricin trebuie să îndeplinească câteva condiții:

- distanța între rânduri trebuie să fie de 70 cm;
- semănatul culturii să fie realizat cu SPC-6 sau 12;
- cultura să fie uniformă și curată de buruieni;
- cultura să fie uscată prin aplicarea desicantului REGLONE sau HAVARDE (N. Șarpe, 1978) (tabelul 1.38).

Utilizarea desicanților pentru uniformizarea maturizării inflorescențelor de ricin face posibilă recoltarea acestora cu 20-30 de zile mai devreme față de culturile netratate.

Tratamentul se face cu avionul, utilizând, în funcție de starea culturii, o cantitate de soluție de 200-300 l/ha. Tratamentele se aplică numai atunci când temperatura aerului este mai mare de 10 °C, fără vânt, pentru ca soluția să nu fie purtată și pe alte culturi.

Recoltarea se face după 10-15 zile de la aplicarea desicantilor. Întârzierea recoltării determină pierderi mari, prin scuturarea capsulelor.

După recoltare și decapsulare, semințele se condiționează și se aduc la umiditatea de păstrare de 8-9%.

Producțiile realizate în condițiile din România sunt de 1500 kg/ha, deși potențialul soiurilor de ricin cultivate depășește 5000 kg/ha.

Tabelul 1.38

Desicanții, dozele și momentul aplicării lor în cultura ricinului
(N. Șarpe și colab., 1978)

Produsul comercial și substanța activă	Doza kg/l/ha	Perioada de aplicare	Durata de desicare în %
REGLONE FORTE (150 g/l diguat)	3- 4,5	când 80-90% din frunze sunt mature	la 10 zile după tratament, frunzele sunt uscate 100%, iar tulpinile sunt uscate 80%
HAVARDE 25 F dimetipir diguat 25%	2-3 l	când 80-90% din frunze sunt mature	la 5 zile, efectul este total

1.6. INUL PENTRU ULEI ȘI CEL MIXT

Linum ussitatissimum L.

1.6.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.6.1.1. Importanța

Inul pentru ulei face parte din culturile producătoare de ulei industrial. Se cultivă pentru semințele bogate în ulei, 37-46%, cu un indice de iod de 168-192, care încadrează uleiul de in în grupa uleiurilor sicative.

Uleiul de in este utilizat ca materie primă pentru industria:

- vopselelor;
- lacurilor de bună calitate (rezistente la apă și agenți corosivi);
- linoleumurilor și mușamalelor;
- cernelurilor tipografice de calitate superioară;
- pielăriei și săpunurilor;
- astfalturilor de calitate, cu rezistență mare.

Turtele rămase de la extragerea uleiului conțin: 34-37% proteine brută, 30% glucide, 8% grăsimi, 6,5% săruri minerale.

Nu se utilizează în cantități mari în hrana animalelor, din cauza conținutului de acid cianhidric – 0,45 g/kg turte.

Eliminarea acidului cianhidric se face prin tratarea turtelor cu apă caldă, timp de 24 de ore. Prin acest procedeu, acidul cianhidric se volatilizează, iar turtele pot fi folosite în hrana animalelor.

Turtele conțin 4-10% mucilagii: acid galacturonic, ramnoză, galactoză, xiloză, arabinoză, toate cu acțiune laxativ-purgativă.

Semințele de in (*Semen linii*), uruiala (*Farina linii*) și turtele de in (*Placenta linii*) se utilizează în medicină, datorită acțiunii lor emoliente.

Uruiala, umezită cu apă caldă, are o acțiune emolientă și antiinflamatoare; se utilizează pentru tratarea bronșitelor, a durerilor intestinale și stomacale.

Uleiul de in în amestec cu laptele de var formează linimentul, folosit pentru tratarea unor arsuri grave.

Pleava conține 7% proteine, 4% grăsimi, 33% extractive neazotate. Când nu conține cuscută, pleava se utilizează în hrana animalelor, iar când conține cuscută, pleava se arde.

Tot pleava se poate folosi ca materie primă pentru obținerea furfuroolului.

Tulpinile conțin celuloză și se utilizează pentru obținerea de:

- celuloză,
- hârtie,
- fibre pentru țesături grosiere.

Rentabilitatea culturii de in crește prin utilizarea complexă a semințelor, a uleiului, tulpinilor și fibrelor de in. Acest lucru poate fi realizat prin cultivarea soiurilor mixte.

Inul pentru ulei este o excelentă plantă premergătoare pentru multe culturi agricole.

1.6.1.2. Răspândirea

Inul era cunoscut în Egipt, cu cca 4000 de ani î.e.n., în Orientul Mijlociu din epoca regatului babilonian, iar pe continentul American, din perioada precolumbiană.

Pe glob, inul pentru ulei ocupă areale întinse între paralelele 36° latitudine sudică și 55° latitudine nordică. Suprafața cultivată cu in pentru ulei este de cca 3,5 mil. ha.

Suprafețe întinse cultivate cu in pentru ulei se găsesc în India, Rusia, Argentina, S.U.A., Ucraina, Franța, Polonia și Anglia.

În Africa, inul pentru ulei se cultivă până la altitudinea de 2500 m, iar în Europa, până la 1400 m.

În România, inul pentru ulei a fost cultivat înainte de 1990 pe o suprafață de 50000 hectare. În prezent, inul pentru ulei se cultivă pe cca 2000 ha, cu o producție medie de cca 700 kg/ha dintr-un potențial al soiurilor de peste 1500 kg/ha semințe (V. Tabără și colab., 1985).

Cu toată criza prin care trece în prezent, inul pentru ulei rămâne una dintre cele mai importante plante tehnice pentru viitor, datorită valorii economice deosebite a uleiului pe care îl conține în semințe.

1.6.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.6.2.1. Sistematica

Inul aparține familiei *Linaceae*, genul *Linum*, cu 200 de specii sălbatice și cultivate.

În flora spontană se întâlnesc speciile: *Linum perene*, *Linum augustifolium*, *Linum flavum*, *Linum tennifolium*.

În cultură se găsesc speciile: *Linum ussitisimum*, *Linum augustifolium*, *Linum crepitans*, *Linum bienne*, *Linum humile*.

Cea mai importantă specie de cultură este *Linum ussitisimum*, cu mai multe subspecii:

1. Eurasiaticum cu formele (prolesuri):

- *elongata* (tipic pentru fibre);
- *intermedia* (in mixt);
- *brevimulticaulia* (in de ulei);
- *prostrata* (in mixt).

2. *Trausitorium* cu două prolesuri:

- *meridionalia* (in mixt);
- *anatolica* (tipic pentru ulei).

3. *Mediterraneum* (tipic pentru ulei).

Soiurile pentru ulei cultivate în România aparțin speciei *L. ussitatisimum*, fiind încadrate în: ssp. *transitorium* – *proles meridionalia* și ssp. *mediterraneum* (Gh. Bîlteanu, 2001).

Formele de in pentru ulei, spre deosebire de cele pentru fibre, se caracterizează prin: talie mai redusă, 50-70 cm, tulpina puternic ramificată în jumătatea superioară, uneori ramificată de la bază, capsule și semințe mai mari decât cele ale inului pentru fibre și ale celui mixt (6,0-12 g), bogate în ulei.

Inul mixt aparține ssp. *eurasiatica*, *proles intermedia*, *prostrata* sau *meridionalia*. Se caracterizează prin plante mai înalte, de 60-80 cm, ramificate numai în partea superioară a tulpinii, cu o lungime tehnică a tulpinii de 40-60 cm, care se poate folosi pentru extragerea de fibre, mărindu-se astfel eficiența economică a culturilor.

1.6.2.2. Soiurile

Deși suprafața cultivată cu in este foarte redusă, în România sunt aprobate o serie de soiuri de in pentru ulei de mare productivitate, toate creații autohtone cu o capacitate crescută de adaptabilitate la condițiile ecologice din zonele de cultivare a inului pentru ulei și ale celui mixt:

OLIANA	FLORIANA	IUNIA 96
FLURIN	FLORINDA	OLIANA
ALEXIN	FUIN	JANINA
CRISTINA	GERIA	LIRINA

Acestea sunt soiuri cu rezistență bună la cădere și cu rezistență mulțumitoare la boli. Dau producții mari de sămânță, cu conținut ridicat de ulei.

1.6.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Inul pentru ulei este o plantă anuală ierboasă, cu tendință de lemnificare a tulpinii spre maturitate. Are o perioadă de vegetație de 85-110 zile.

Rădăcina este mai dezvoltată decât a inului pentru fibre (fig. 1.31), dezvoltată în profunzimea solului, cu multe ramificații laterale.

Față de alte specii, sistemul radicular al inului prezintă câteva particularități:

- crește intens la începutul vegetației (între faza de cotiledoane și faza de brădișor, rădăcina este de 10-15 ori mai dezvoltată decât partea aeriană), în detrimentul creșterii părții aeriene a plantei; ajunge la dezvoltarea maximă la înflorire;

- pătrunde în sol până la adâncimea de 100 cm și posedă o capacitate bună de absorbție a elementelor nutritive și a apei, pe care o valorifică din straturile mai profunde ale solului;

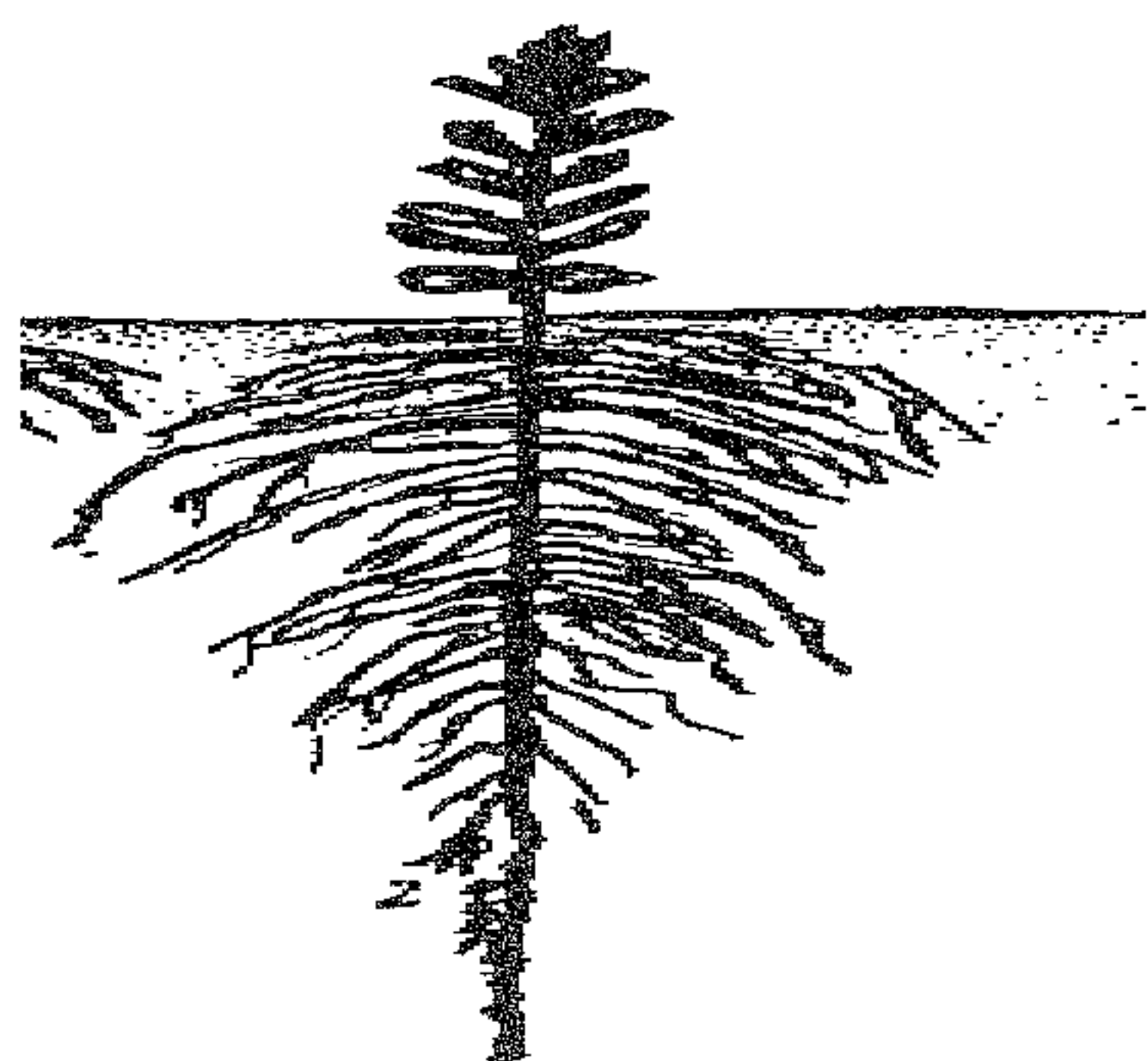


Fig. 1.31. Rădăcina la planta de in pentru ulei.

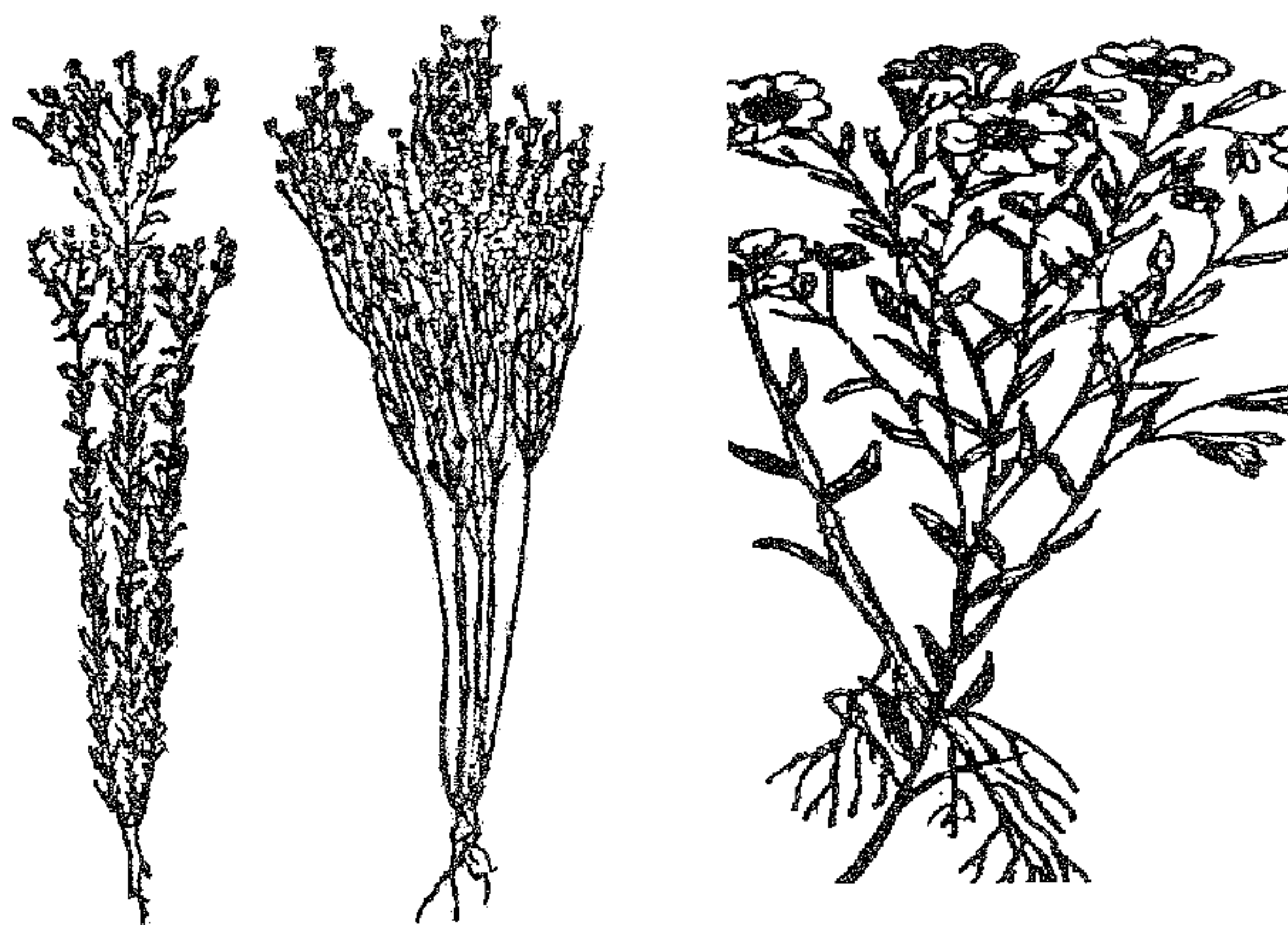


Fig. 1.32. Forme de in pentru ulei.

— în perioadele cu secetă, în culturile de in, mai ales în solurile cu conținut ridicat de argilă, apar primele crăpături, consecință a capacității de absorbție a apei, din sol de către rădăcina inului.

Tulpina are înălțimea de 40-75 cm, din care 20-30 cm lungime tehnică la inul pentru ulei și peste 50 cm la inul mixt.

Partea ramificată reprezintă o treime până la jumătate din lungimea tulpinii, în funcție de tipul inului.

Tulpina este puternic ramificată în partea superioară, iar uneori poate fi ramificată la bază (fig. 1.32). Gradul de ramificare este influențat de soi, condițiile tehnologice, condițiile climatice etc.

Tulpina conține 18-20% fibre grosiere, foarte rezistente care se pot folosi la fabricarea de țesături cu rezistență mare (prelate, pânze de corăbii, curele de transmisie, funii etc.).

În perioada de vegetație, tulpina de in are un ritm de creștere diferit.

Între faza cotiledonală și faza de brădișor, când se dezvoltă partea subterană, ritmul de creștere este lent; aceasta e o perioadă critică pentru cultura de in, ea putând fi distrusă de atacul de purici (*Aphthona euphorbiae*) și de buruieni. Din faza de brădișor până la înflorit, tulpina de in are o creștere rapidă (2-3 cm/zi).

Florile sunt grupate în inflorescențe de tip cimă, foarte ramificate (15-40 de ramificații, fiecare terminată cu o floare).

Ele sunt alcătuite pe tipul 5 (fig. 1.33), de culoare albastră sau albă.

Polenizarea inului este autogamă, cea alogamă nefiind exclusă.

Deschiderea florilor are loc dimineata, între orele 6 și 11. În mod obișnuit, florile rămân deschise 3-4 ore pe timp frumos și 6-7 ore pe timp înnorat și răcoros. În procesul de deschidere a florilor, anterele se sparg și eliberează polenul, care autopolenizează stigmatul. În funcție de factorii climatici, deschiderea durează 15-40 de zile (C. Vasilica, 1991).

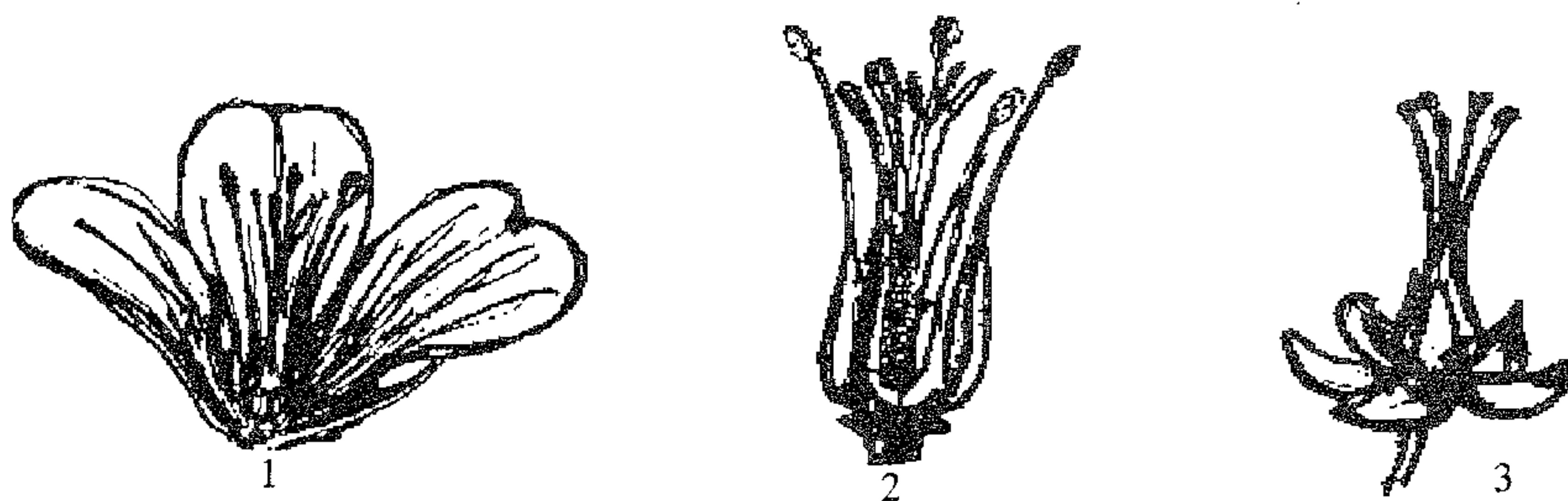


Fig. 1.33. Floarea inului pentru ulei:

1 – secțiune prin floare; 2 – gineceu și androceu la floarea de in; 3 – androceu la floarea de in.

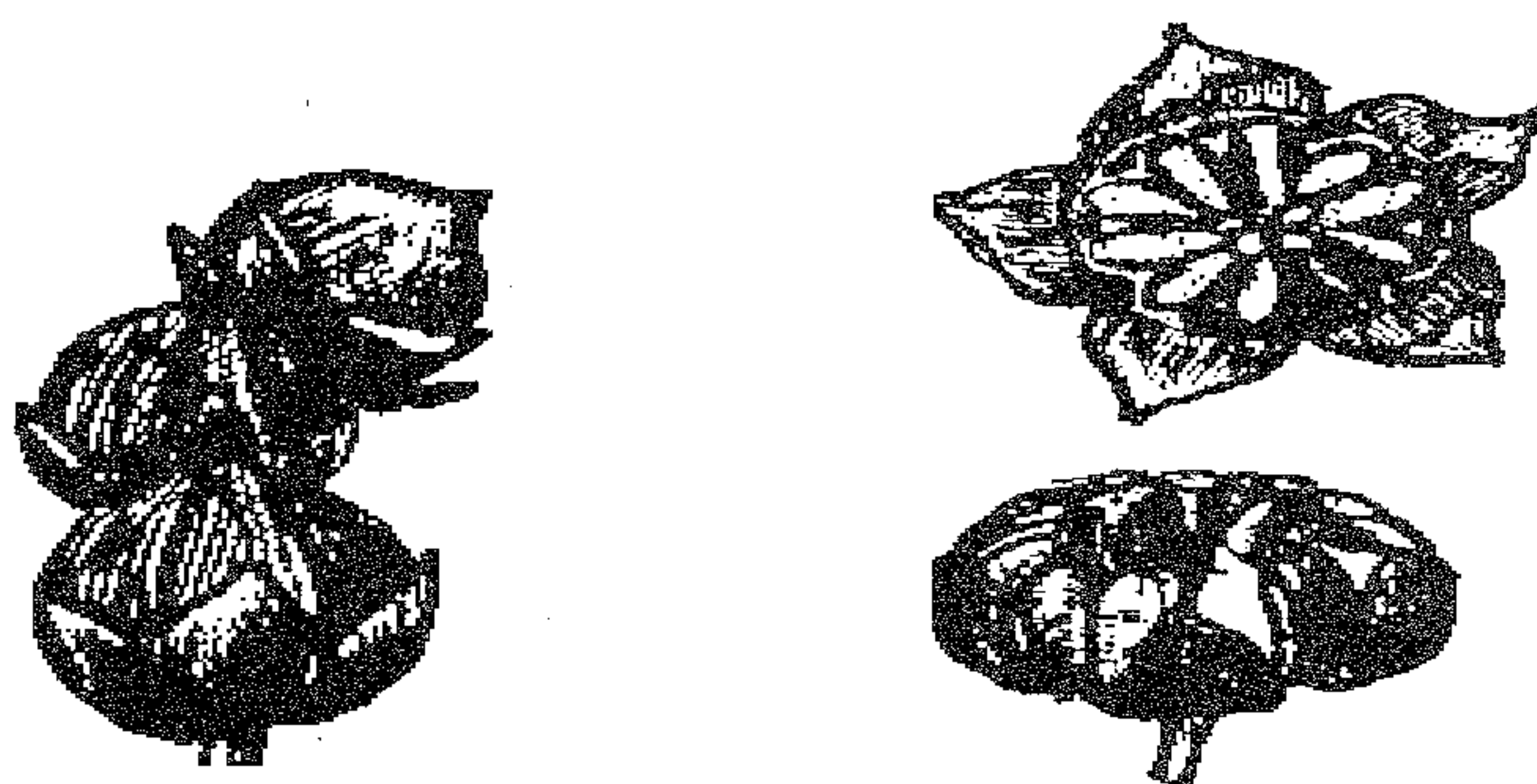


Fig. 1.34. Fructul la inul pentru ulei.

Viabilitatea polenului este de 48 de ore, iar stigmatul se maturizează cu 24-48 de ore înaintea polenului din propria floare (protoginie), cu o viabilitate de 70-80 de ore.

Procentul de fecundare alogamă este de 1-3%, fiind influențat de soi și de condițiile climatice (secetă și arșiță atmosferică).

Fructul (fig. 1.34) este o capsulă piriformă, cu 5 lojii și 10 sublojii, în care teoretic se găsește câte o sămânță. În funcție de specie, capsula este indehiscentă, semi- sau dehiscentă. Soiurile cultivate la noi în țară au capsula indehiscentă.

Semințele sunt de formă oval-turtită, lucioase, de culoare alb-gălbuie, maronie, brun-roșcată, galben-pai, galben-fildeș. Când sunt proaspete și păstrate corespunzător, semințele au o culoare metalică și luciu caracteristic. Când sunt mai vechi sau au fost păstrate necorespunzător, semințele au culori șterse, fără luciu (mate).

MMB = 5,1-7,5 g la inul mixt și 8-12 g la inul pentru ulei.

Masa hectolitrică este de 64-75 kg/hl.

1.6.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

În tegument, semințele conțin celule epidermice care în contact cu apa formează mucilagii, ce determină prinderea semințelor una de alta. Din acest motiv, la in nu se fac tratamente pe cale umedă.

Sămânța de in pentru ulei are o compoziție chimică complexă (Heloiza Filipescu, 1976);

- apă 7,5-9,0%;
- substanțe grase 40-46%;
- substanțe proteice 22-25%;
- hidrați de carbon 19-24%;
- cenușă 3,4-4,1%;
- celuloză 5,5-8,9%.

Uleiul conține acizi grași saturați, acid palmitic 8-15%, și acizi grași nesaturați: oleic 15-35% și linolenic 60%.

Acidul linolenic dă gradul de siccativitate al uleiului de in, care este dependent de soi, condițiile climatice și condițiile tehnologice (densitate, fertilizare).

În condiții de silvostepă, cu umiditate mai ridicată, perioada de acumulare a acizilor grași nesaturați se prelungește, crescând siccativitatea uleiului.

În zonele de stepă și în situații de secetă, valoarea indicelui de iod scade, reducându-se siccativitatea uleiului.

Semănatul timpuriu mărește siccativitatea, ca urmare a prelungirii perioadei de umplere a semințelor. Conținutul și siccativitatea uleiului de in sunt influențate de lungimea zilei, densitate și fertilizare.

Densitatea mare a plantelor reduce siccativitatea uleiului, iar fertilizarea abundentă cu azot reduce valoarea indicelui de iod.

1.6.5. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Există diferențe mari în ceea ce privește cerințele biologice, atât între inul de ulei și inul de fibre, cât și între inul de ulei și inul mixt.

1.6.5.1. Cerințele privitoare la temperatură

Temperatura minimă de germinare este de 1-3 °C, iar cea optimă, de 5-6 °C.

După răsărire (faza cotiledonală), inul rezistă puțin la temperaturile scăzute, iar înghețurile, chiar de scurtă durată, pot compromite cultura.

Până la răsărire, inul rezistă la temperaturi de -7 °C, iar în faza de brădișor rezistă la temperaturi de -4 -5 °C, dacă acestea sunt de scurtă durată.

Între faza de brădișor și cea de înflorit, temperatura optimă de creștere este de 14-16 °C.

Faza de înflorit-maturizare se desfășoară în condiții bune la o temperatură de 18-20 °C, cu un maxim de 24-26 °C la maturitate.

În fazele de înflorire, polenizare, fecundare, oscilațiile termice stânjenesc fecundarea, formarea și maturizarea semințelor.

Constanta termică pentru întreaga perioadă de vegetație este de 1600-1800 °C la inul pentru ulei și 1500-1700 °C la inul mixt.

1.6.5.2. Cerințele privitoare la umiditate

Inul pentru ulei are cerințe mai reduse în ce privește umiditatea decât inul pentru fibre, comportându-se ca o plantă mezofilă. În condiții optime de umiditate în sol, sistemul radicular poate asigura plantei suficientă apă pentru parcurgerea fazelor de vegetație.

Inul dă rezultate bune dacă în timpul vegetației cad 150 mm precipitații, din care 50% în perioada brădișor-începutul înfloritului, corespunzătoare cu perioada de creștere intensă a tulpinii și de formare a primordiilor florale.

Lipsa apei din perioada de creștere a tulpinii determină scăderi semnificative ale producției, ca urmare a reducerii taliei tulpinii și a suprafeței foliare (se micșorează numărul de frunze pe plantă).

Excesul de umiditate în faza de înflorit determină căderea plantelor și reduce producția. Surplusul de precipitații în faza de maturitate provoacă îmburuienarea culturii, pierderi de producție și de ulei. Inul mixt este mai pretențios în ce privește umiditatea decât inul pentru ulei, necesitând în cursul vegetației cca 200 mm precipitații.

1.6.5.3. Cerințele în ce privește lumina

Inul pentru ulei are cerințe ridicate de lumină, mai ales în partea a doua a vegetației.

Sub aspectul fotoperioadei, inul pentru ulei și cel mixt sunt plante de zi lungă (16 ore cu temperatura de 17-23 °C). Stadiul de lumină se parcurge în 22-26 de zile.

Lumina intensă și temperatura ridicată determină reducerea taliei, creșterea gradului de ramificare și acumularea unei cantități mai mari de ulei în semințe.

1.6.5.4. Cerințele privitoare la sol

Inul pentru ulei și mai ales cel mixt sunt pretențioase față de sol. Dau rezultate bune pe soluri cu textură mijlocie, profunde, cu fertilitate ridicată, bine structurate, bine aprovizionate cu apă, cu reacție slab acidă spre neutră, plane, fără crovuri, ușor accesibile în cursul perioadei de vegetație.

Nu se cultivă pe soluri cu pH sub 6-7, alcaline, cu exces de umiditate, nisipoase, grele (mărnoase), erodate, pe cele care fac ușor crustă, îmburuienate cu graminee perene și alte buruieni greu de combătut.

1.6.5.5. Zonele de cultură

Inul pentru ulei se cultivă cu rezultate foarte bune în stepa și silvostepa din Dobrogea, Câmpia Română și câmpia din vestul țării (fig. 1.35).

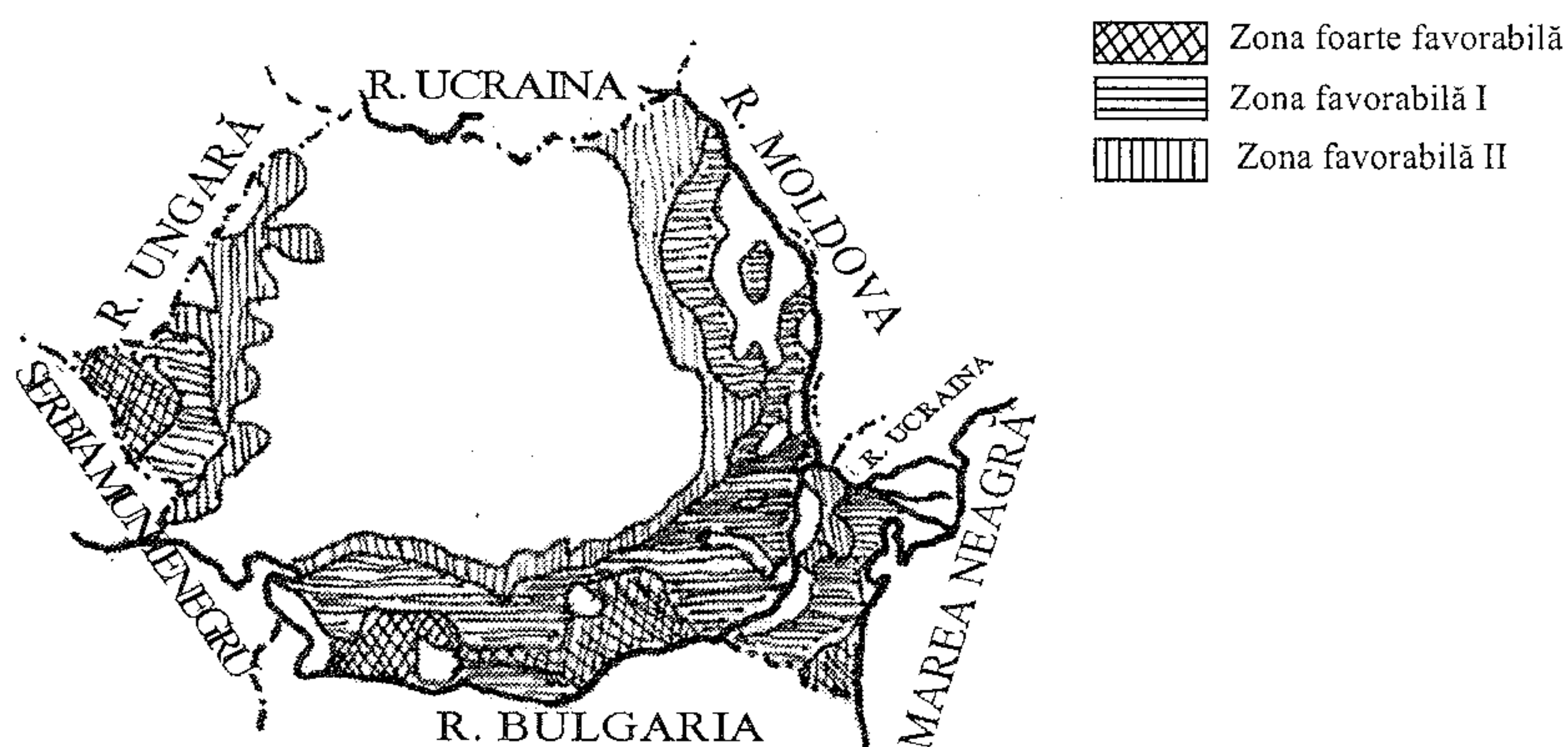


Fig. 1.35. Zonarea ecologică a inului pentru ulei (M. Doucet, 1964).

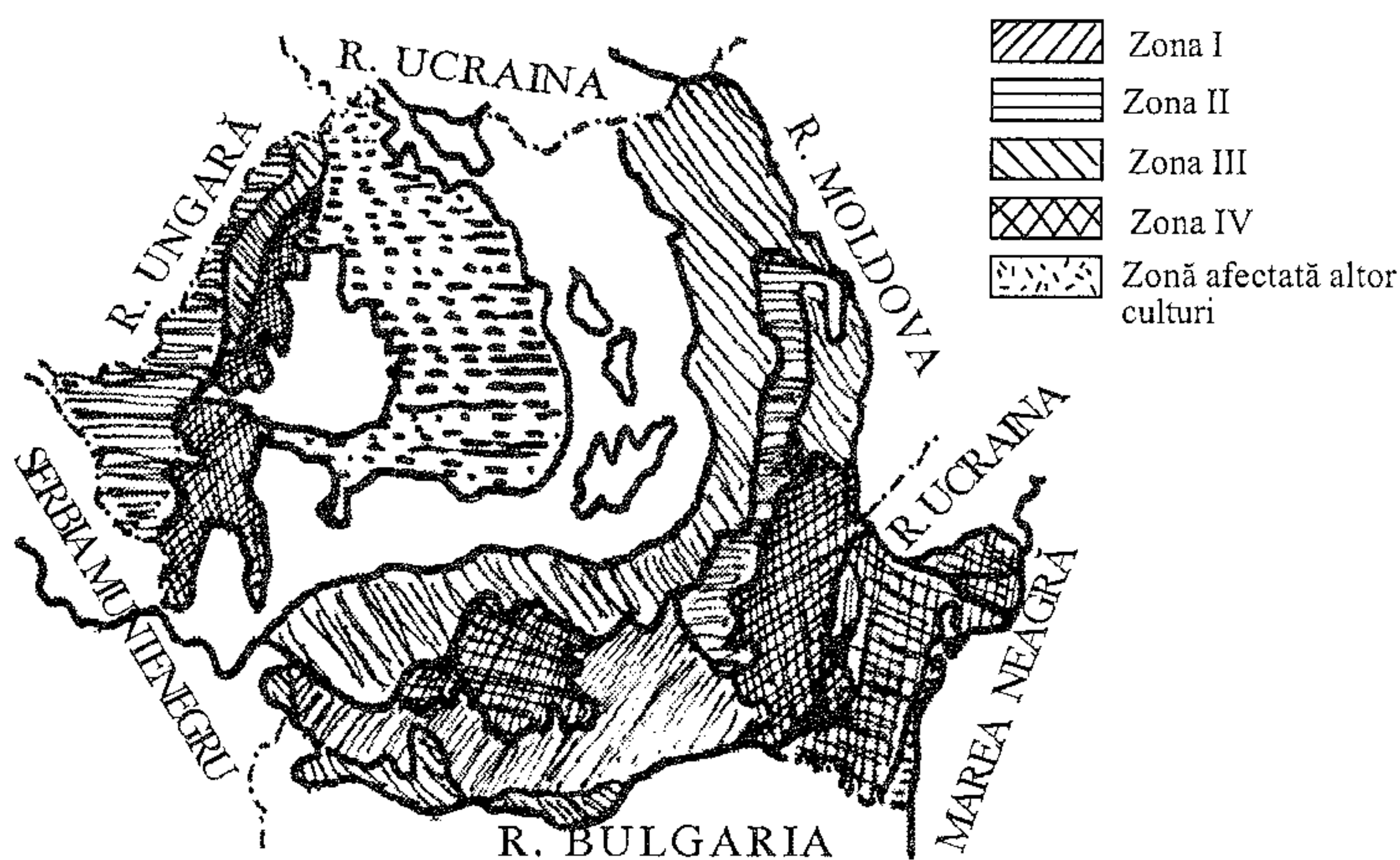


Fig. 1.36. Zonarea ecologică a inului mixt (M. Doucet, 1964).

Zona foarte favorabilă cuprinde:

- partea centrală a Câmpiei Dunării (județele Călărași, Giurgiu, Teleorman, parte din județele Olt și Dolj);
- sudul Dobrogei;
- partea de vest a Câmpiei Banatului și Aradului.

Zona favorabilă I cuprinde: Câmpia Română, cea mai mare parte din Dobrogea, partea centrală a Câmpiei Banatului și Aradului, sudul și centrul Moldovei.

Zona favorabilă II cuprinde: partea nordică a Câmpiei Dunării, vestul Câmpiei Moldovei și dealurile subcarpatice (parte din ele), estul Câmpiei Tisei (zona colinară din Banat și Bihor).

Pentru inul mixt se găsesc condiții bune de cultură în zona de silvostepă din sud-vestul țării, o fâșie îngustă de-a lungul litoralului Mării Negre și partea de silvostepă din Moldova (fig. 1.36).

1.6.6. TEHNOLOGIA CULTURII

1.6.6.1. Amplasarea

Inul se amplasează pe soluri profunde, permeabile, neafectate de eroziune, cu pH neutru sau slab acid (pH 6-7). Se evită amplasarea inului pentru ulei pe terenuri erodate, cu capacitate slabă de reținere a apei, în pantă. Se cultivă numai în asolamente de 6 ani.

1.6.6.2. Rotația

Este o plantă tipică de asolament, nefiind cultivată în afara acestuia.

Cele mai bune plante premergătoare pentru cultura de in sunt:

- cerealele păioase;
- leguminoasele anuale;
- porumbul fertilizat organic, neerbicidat sau erbicidat cu triazine în doze sub 2,5-3 l/ha.

Sunt bune premergătoare:

- sfecla pentru zahăr;
- cartoful, când nu s-au semnalat atacuri de *Rizoctonia* și *Botrytis*.

În cazul utilizării sfeclei și cartofului ca premergătoare, trebuie completate rezervele de fosfor, potasiu și bor din sol.

Nu se amplasează după:

- floarea-soarelui, care sărăcește solul de apă și potasiu;
- sorg și iarba de Sudan, care sărăcesc solul în apă;
- ovăz și seminceri de ierburi perene;
- mei.

Nu se cultivă în monocultură, deoarece:

- crește pericolul de atac de boli: antracnoza, fuzarioza, ruginile, septorioza;
- se înmulțesc dăunătorii;
- se produce fenomenul de „oboseală a solului”.

Inul revine pe aceeași solă după minim 6 ani.

Este o excelentă plantă premergătoare pentru aproape toate culturile agricole, dacă tehnologia este aplicată corect.

1.6.6.3. Fertilizarea

Inul este pretențios în ce privește de fertilizarea, deoarece:

- are sistemul radicular mai slab dezvoltat;
- consumă multe elemente nutritive într-o perioadă scurtă de timp.

Consumul specific este mare: pentru o tonă de semințe plus producția secundară, inul pentru ulei consumă 57-70 kg/ha azot, 18-25 kg/ha P_2O_5 , 32-55 kg/ha K_2O .

Azotul are un rol important în creșterea inului, începând cu primele faze de vegetație. Azotul se valorifică până în faza de înflorire, când cerințele de azot ale plantei se reduc.

Consumul maxim de azot are loc în perioada de creștere rapidă (faza de brădișor-înflorire).

Insuficiența azotului duce la:

- limitarea creșterii plantelor de in;
- reducerea gradului de ramificare;
- reducerea numărului de capsule pe plantă și de semințe în capsule;
- reducerea producției de semințe și ulei.

Azotul în exces: – prelungește perioada de vegetație;
– determină ruperea plantelor;
– sensibilizează plantele la atacul de boli.

Fosforul este necesar în nutriția plantelor de in încă din primele faze de vegetație.

Consumul maxim de fosfor are loc în faza de îmbobocire-înflorire și în faza de formare a semințelor.

Fosforul contribuie la:

- acumularea uleiului în semințe;
- îmbunătățirea calității uleiului;
- mărirea rezistenței plantelor la rupere și boli;
- scurtarea perioadei de vegetație;
- mărirea gradului de ramificare;
- mărirea numărului de capsule și de semințe în capsule.

Carența de fosfor se manifestă prin:

- formarea pe plantă a unor frunze mici, strânse pe tulpină;
- înflorire și fructificare slabe.

Potasiul este consumat de la răsărirea plantelor până la maturizarea semințelor, consumul maxim fiind la înflorire-formarea semințelor.

Lipsa sau insuficiența potasiului influențează negativ calitatea semințelor și acumularea de ulei în semințe.

Carența de potasiu se manifestă prin apariția necrozelor brune de-a lungul frunzelor.

Borul reduce atacul de bacterioză asupra frunzelor. În lipsa borului, florile de in avortează. Carența de bor se întâlnește pe solurile bogate în calciu.

Stabilirea dozelor de îngrășăminte minerale pentru inul de ulei se face în funcție de:

- soiul cultivat;
- gradul de aprovizionare a solului cu elemente fertilizante;
- planta premergătoare și sistemul de fertilizare aplicat acesteia;
- tipul de sol și rezerva de apă a acestuia.

Dozele optime de fosfor se stabilesc în funcție de:

- nivelul producției care trebuie realizat;
- conținutul solului în fosfor mobil (ppm P_2O_5 din sol, tabelul 1.39).

Dozele orientative de fosfor în zonele de cultură a inului pentru ulei sunt de 60-90 kg/ha.

Potasiul se aplică în cultura inului pentru ulei, atât pe solurile sărace în potasiu, cât și pe cele bine aprovizionate cu acest element, pentru a echilibra raportul între azot și fosfor și a mări efectul sinergic al acestora asupra producției de in (tabelul 1.40).

În mod obișnuit, dozele de potasiu la inul pentru ulei sunt de 60-70 kg/ha K_2O .

Tabelul 1.39

Dozele de fosfor (P_2O_5) pentru in, în funcție de fertilitatea fosfatică a solului (ppm P_2O_5) și producțiile estimate

Producția estimată kg/ha	Doza optimă economică de fosfor (kg/ha P_2O_5) în funcție de recolta estimată a se obține și asigurarea solului cu fosfor mobil (ppm)				
	20	30	40	50	60
900	55	40	31	33	29
1100	63	48	39	40	38
1500	75	60	51	45	41
1900	82	67	58	52	48

Tabelul 1.40

Dozele de potasiu (K_2O) pentru cultura inului de ulei, în funcție de nivelul producției și gradul de aprovizionare cu potasiu

Producția estimată kg/ha	Doza optimă de potasiu (kg/ha K_2O) în funcție de nivelul estimat al aprovizionării solului cu potasiu mobil (ppm) și producția estimată				
	60	80	100	120	140
900	48	38	30	23	18
1100	60	50	42	35	30
1500	75	69	61	34	49
1900	92	82	74	67	62

Azotul joacă un rol deosebit de important în realizarea producției la inul pentru ulei și la cel mixt. Dozele de azot se stabilesc în funcție de:

- producția estimată;
- valoarea indicelui de azot (tabelul 1.41).

În condiții de favorabilitate, valoarea raportului N.P.K. este 1:1,5:0.

Când planta premergătoare e o mare consumatoare de potasiu (sfecla, floarea-soarelui etc.), raportul N.P.K. este 1,0:1,5:0,5. Pe solurile brune luvice, raportul N.P.K. este de 1:0,7:0,6 (Gh. Bîlteanu, 2001). La inul mixt, raportul de fertilizare N.P.K. favorabil este de 1:1:1 (V. Bârnaure, 1979).

În funcție de planta premergătoare, sistemul de fertilizare aplicat anterior culturii de in și rezerva de umiditate, se face corectarea în plus sau în minus a dozelor de azot. Orientativ, dozele de azot la inul de ulei sunt de 32 kg/ha N pe soluri fertile și 64 kg/ha pe soluri mai puțin fertile.

Perioada de aplicare a îngrășămintelor minerale:

- fosforul și potasiul se aplică sub arătura de bază și numai în cazuri speciale la pregătirea patului germinativ, sub formă de îngrășămintे complexe;
- azotul se aplică la pregătirea patului germinativ, toată doza sau fracționat: jumătate din doză la pregătirea patului germinativ, restul în timpul vegetației, în faza de brădișor.

Doza aplicată în vegetație poate fi fracționată la rândul ei: jumătate o dată cu erbicidarea pentru dicotiledonate, jumătate o dată cu tratamentul de combatere a tripsului în perioada de alungire a tulpinii. În aceste faze se pot aplica îngrășămintе foliare, doza variind în funcție de tipul de îngrășământ foliar avut la dispoziție.

La cultivarea **inului mixt**, mărimea dozelor de îngrășămintе depinde de:

- soiul cultivat (rezistența la cădere);
- fertilitatea solurilor.

Pe solurile fertile (cernoziomuri), formula de fertilizare este N₇₀P₆₀, iar pe solurile mai puțin fertile, se aplică N₁₀₀P₇₀K₇₀.

Borul este necesar pe solurile calcaroase sau calcarizate. El mărește fertilitatea florilor.

Trebuie reținut că la inul pentru ulei dozele optime de îngrășămintе sunt legate de producția ce trebuie realizată și de fertilitatea naturală a solului.

Tabelul 1.41

Dozele de azot (N) pentru cultura inului de ulei, în funcție de indicele de azot (IN) și producția de semințe

Producția estimată kg/ha	Doza optimă de azot (kg/ha N) pentru diferite valori ale indicelui de azot (IN)			
	1,0	2,0	3,0	4,0
900	53	29	17	11
1100	65	41	29	23
1500	84	60	48	42
1900	98	74	62	56

1.6.6.4. Lucrările solului

Inul pentru ulei are cerințe ridicate în ce privește lucrările solului.

El necesită un pat germinativ de calitate, lucrat grădinărește, cu o arătură nu mai adâncă de 20-22 cm.

Arătura trebuie să încorporeze în sol, în totalitate, resturile vegetale ale culturii premergătoare.

După culturile premergătoare recoltate timpuriu, în succesiune, pentru inul de ulei se fac următoarele lucrări:

- dezmiriștirea la adâncimea de 10-15 cm, cu grapa cu discuri, imediat după recoltarea culturii premergătoare;

- arătura la adâncimea de 20-22 cm.

După arătură se fac lucrări de menținere a arăturii: curățirea de buruieni, afânarea și nivelarea.

Pe solurile superficiale, arătura nu trebuie să aibă adâncimea mai mare de 15-18 cm.

După premergătoare recoltate târziu (porumb, floarea-soarelui sau sfeclă), adâncimea arăturii trebuie astfel aleasă încât să încorporeze cât mai bine resturile vegetale în sol.

Până la intrarea în iarnă, arătura se întreține și se nivelează prin lucrări cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili.

Pregătirea patului germinativ se face primăvara devreme, cu agregate specifice calității arăturii la ieșirea din iarnă.

Pe terenuri nivelate din toamnă, cu combinatorul, precum și pe terenuri cu arătură denivelată, se lucrează cu grapa cu discuri, în agregat grapa cu colți reglabili sau cu cultivatorul, urmate obligatoriu de combinator. Grapa cu discuri este bine să fie utilizată la pregătirea solului primăvara numai în condiții excepționale.

Adâncimea de afânare a solului pentru patul germinativ nu trebuie să depășească 4-5 cm.

Numărul lucrărilor de pregătire a patului germinativ trebuie să fie cât mai redus, pentru a se evita tasarea și pierderea apei din sol.

1.6.6.5. Sămânța și semănatul

Sămânța de in destinată semănatului trebuie să îndeplinească obligatoriu câteva condiții:

- să provină din cultura anului precedent;
- să fie certificată;
- să aibă indici de calitate corespunzători STAS;
- puritatea să fie de minim 97%;
- germinația să fie de minim 85%;
- culoarea și luciul să fie specifice soiului;
- să fie liberă de cuscută și de buruieni de carantină.

Pentru prevenirea atacului de boli cu transmitere prin sămânță (fuzarioza, antracnoza, septorioza), sămânța se tratează cu unul din produsele: TIRADIN 70 PUS – 3,5 kg/t, TIRAMET 60 PTS – 3,0 kg/t, TIRAMETOX 90 PTS – 3,0 kg/t, VANCOZEB 3,5 – 3,0 kg/t.

Pentru prevenirea atacului de dăunători din și de la suprafața solului după răsărirea inului, sămânța ar putea fi tratată preventiv cu unul din produsele insecticide: COSMOS 250 FS – 10 l/t sămânță, CRUIZER 350 FS – 10 kg/t sămânță, COSMOS 500 FS – 5 l/t sămânță, PROMET 30 EW – 15 l/t sămânță, GAUCHO 70 WF – 0,6 l/t sămânță, GAUCHO 600 FS – 0,4 l/t sămânță.

Pentru a se mări zona de protecție la tratamentul seminței de in, se pot amesteca fungicide (TIRADIN, TIRAMET etc.) cu un insecticid sistemic (COSMOS, GAUCHO etc.).

Tratamentul seminței se face pe cale uscată sau semiumedă. În tratamentul semiumed, se utilizează mașinile speciale de tratat semințe (Gustafson). Când tratamentul seminței se face cu produse din grupa I de toxicitate (carbofuranice), se iau măsuri severe de protecția muncii.

Tratamentul seminței cu insecto-fungicide cu acțiune sistemică protejează plantele după răsărire, pe o perioadă de 17-18 zile, nefiind necesare tratamente în faza de cotiledoane-brădișor.

Perioada de semănat este atunci când în sol, la adâncimea de 5 cm, timp de 4-5 zile, se menține o temperatură constantă de 4-6 °C.

Semănatul inului pentru ulei trebuie să înceapă imediat după semănatul mazării și înainte de a se semăna sfecla și floarea-soarelui.

Semănatul timpuriu al inului oferă câteva avantaje ale acestei culturi:

- asigură o răsărire rapidă și uniformă;
- se evită atacul de pureci (*Aphthona euphobiae*) în primele faze de vegetație; când cultura poate fi compromisă;
- se evită îmburuienarea culturii;
- se scurtează perioada de vegetație cu 10-12 zile.

Întârzierea semănatului prezintă o serie de dezavantaje:

- o răsărire neuniformă, care afectează densitatea culturii;
- atacul masiv de pureci;
- se reduce creșterea și ramificarea plantelor;
- scade producția de sămânță (tabelul 1.42);
- se reduce conținutul de ulei în semințe.

Tabelul 1.42

Influența perioadei de semănat și a agrofondului asupra producției de in pentru ulei

Perioada de semănat	Nivelul de fertilizare			
	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀		N ₁₂₀ P ₈₀ K ₈₀	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Decada a III-a – martie	1020	100	1090	100
Decada I – aprilie	860	86	900	82
Decada a II-a – aprilie	730	71	770	70

Tabelul 1.43

Influența densității asupra producției de semințe la inul pentru ulei
(Gh. Sin și colab., 1975)

Boabe germinabile/m ²	Producția de semințe kg/ha		
	Fundulea 1971/1974	Albota 1972/1974	Lovrin 1972/1973
400	1020	1650	920
600	1090	1750	970
800	1140	1888	1070
1000	1190	1850	1100
1200	1180	1940	1140

Calendaristic, perioada de semănat a inului pentru ulei este:

- 5-20 martie în sudul țării și în Dobrogea;
- 10-25 martie în vestul și estul țării.

Densitatea de semănat influențează puternic producția la inul pentru ulei (V. Tabără și colab., 1985, 1987). Cele mai bune rezultate se realizează cu densitatea de 800-1000 b.g./m² (Gh. Sin și colab., 1975) (tabelul 1.43).

În condițiile de la Timișoara, la soiul Midin, cele mai bune producții de sămânță se realizează la densități de 1000-1200 b.g./m², iar la soiul mixt Istru, densitatea de cultivare este de 1400-1600 b.g./m² (V. Tabără și colab., 1985; V. Tabără și colab., 1987).

La in, densitatea culturii este un element determinant al producției. În funcție de densitatea plantelor, se stabilesc celelalte elemente de productivitate: numărul de ramificații, numărul de capsule pe plantă și numărul de semințe în capsulă.

Cantitatea de sămânță variază în funcție de tipul culturii, densitatea și calitatea seminței:

- la inul pentru ulei – 60-80 kg/ha;
- la inul cu utilizare mixtă – 80-100 kg/ha.

Distanța între rânduri este de 12,5 cm.

Reducerea sau mărirea distanței între rânduri la in nu influențează producția, dacă nu se schimbă densitatea.

Adâncimea de semănat depinde de tipul de sol, gradul de pregătire a patului germinativ și umiditatea solului. Ea variază între 3 și 4 cm pe solurile mai ușoare și în primăverile secetoase și între 2 și 3 cm pe solurile mai grele, cu umiditate suficientă (V. Popescu, 1994). Pentru semănat se folosesc semănătorile universale, reglate corespunzător și prevăzute cu grape lanțate, pentru a acoperi cât mai bine rândurile.

În condițiile de pregătire corespunzătoare a patului germinativ, inul poate răsări și de la adâncimea de 5-6 cm.

1.6.6.6. Lucrările de îngrijire

Lucrările de îngrijire constau în:

- distrugerea crustei înainte de răsărirea inului;
- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor și a dăunătorilor.

Distrugerea crustei apărute înainte de răsărirea plantelor de in se face cu o grapă ușoară sau un tăvălug ușor, trecându-se perpendicular pe direcția rândurilor.

Combaterea buruienilor este necesară datorită sensibilității mari a inului la îmburuienare în primele 25-35 de zile de la răsărire, când are o creștere foarte înceată, fiind ușor copleșit de buruieni, ce pot compromite cultura.

Reducerea potențialului de îmburuienare a inului se face prin respectarea locului în asolament și semănatul în perioada optimă.

Pentru combaterea buruienilor monocotiledonate anuale, se aplică preemergent următoarele erbicide:

DUAL GOLD	1,0-1,5 l/ha
DUAL 500 EC	4-5 l/ha
DUAL 960 EC	1,5-3 l/ha
BALAN	4 l/ha
BALAN 18 CE	4-8 l/ha
LASSO	5-7 l/ha
DIIZOCAB 80 CE	4-6 l/ha.

Dozele mai mici se aplică pe solurile cu conținut mai scăzut de humus (sub 2%).

Pe solele infestate cu odos (*Avena fatua* și *A. ludoviciana*), se aplică erbicide asociate: DUAL, BALAN sau DIIZOCAB, împreună cu AVADDEX 3 l/ha. Erbicidele DUAL și LASSO se încorporează sub combinator, la adâncimea de 3-5 cm. Erbicidele DIIZOCAB, BALAN și AVADDEX se încorporează la adâncimea de 6-8 cm și se amestecă foarte bine cu solul.

Combaterea buruienilor dicotiledonate se face postemergent, cu unul din următoarele produse:

SDMA (2,4 D – 33%)	0,5-0,75 l/ha
DICOTEX (MCPA 40%)	1-1,5 l/ha
BASAGRAN (Bentazon 24%)	2,0-4,0 l/ha
BASAGRAN FORTE	2 l/ha
GLEAN	10-15 g/ha
BUCTRIL M 280	0,75 l/ha
BUCTRIL RV-84	1,0 l/ha.

Erbicidele SDMA, BUCTRIL M, DICOTEX și GLEAN se aplică când inul este în faza de brădișor (8-10 cm), iar buruienile cu frunza lată sunt în faza de rozetă. În această fază, frunzele inului sunt acoperite cu un strat de ceară, care protejează plantele de efectul fitotoxic al erbicidelor.

Erbicidul BASAGRAN se poate aplica și în faze mai avansate (16-18 cm).

Pe solele infestate cu odos unde nu s-a aplicat AVADDEX-UL, se aplică în timpul vegetației erbicidul ILOXAN, în doza de 2-3 l/ha, când plantele de odos au 2-4 frunze.

În culturile infestate cu costrei (*Sorghum halepense*), se folosesc: FUSILADE SUPER în doza de 1,5-2 l/ha, AGIL 100 EC – 1,0-1,5 l/ha, FUIRORE SUPER 75 EW – 0,8-1,0 l/ha. Acestea se aplică atunci când plantele de costrei din rizomi au înălțimea de 15-20 cm, indiferent de faza de vegetație a inului (N. Șarpe, 1987).

Erbicidul BUCTRIL se utilizează în culturile infestate cu buruieni care nu sunt combătute cu alte erbicide (*Polygonum convolvulus*). Tratatamentul se face în timpul vegetației, când temperatura aerului este de peste 14 °C, iar umiditatea de 60-70%, fără vânt.

Nu se fac tratamente în vegetație dacă plantele sunt acoperite de rouă sau ude de ploaie, sau dacă sunt previzibile precipitații imediat după aplicarea erbicidelor.

Erbicidarea se face numai pe timp frumos, fără vânt, cu avionul, elicopterul sau terestru.

Combaterea bolilor și a dăunătorilor. Inul este atacat de o serie de boli care pot compromite cultura. Cele mai importante micoze patogene ale inului sunt antracnoza, bacterioza și fuzarioza.

Prevenirea atacului de boli se face prin:

- respectarea unei rotații de minim 6 ani;
- utilizarea de sămânță sănătoasă;
- cultivarea de soiuri rezistente;
- tratarea preventivă a semințelor.

Apărute în cursul perioadei de vegetație, bolile inului sunt foarte greu de combătut. Se fac tratamente cu: FUNDAZOL 50 WP – 0,6 l/ha, METOBEN – 0,5 kg/ha, BAYLETON 25 + FUNDAZOL 50 WP – 0,5 + 0,6 kg/ha. Primul tratament se face la avertizare.

Inul are doi dăunători foarte păgubitori:

- purecii inului (*Aphthona euphorbiae*);
- tripsul inului (*Trips linaris*).

Atacul de pureci apare în faza de cotiledoane-brădișor, este extrem de păgubitor și poate compromite cultura. Se previne prin tratamente la sămânță, care sunt obligatorii. În cazuri excepționale, când nu s-au făcut tratamente la sămânță și există simptome de atac, dăunătorul se combate cu SINORATOX R 35 – 1,5 l/ha, DECIS 2,5 CE – 0,15 l/ha, FASTAC 10 EC – 0,1-0,15 l/ha.

Tripsul inului atacă în perioada de creștere intensă a plantelor, până la îmbobocire. Se combate prin stropiri, la intervale de 10-12 zile, cu SINORATOX 35 CE – 2,5-3 l p.c./ha, DECIS 2,5 CE – 0,3 l/ha sau FASTAC – 0,1 l/ha.

Combaterea cuscutei, dacă apare, se face prin cosire și ardere sau prin dezicarea vetrelor de cultură atacată.

Irigarea asigură producții ridicate de sămânță la inul pentru ulei. Se fac 2-3 udări în perioada de creștere intensă și înflorire, cu norme de udare de 400-600 m³/ha.

1.6.6.7. Recoltarea

Momentul optim de recoltare a inului pentru ulei este atunci când: plantele ajung în faza de maturitate galben-târzie; 80-90% din capsule au culoarea brună; semințele au culoarea specifică soiului; umiditatea semințelor este sub 13%.

Întârzierea recoltării inului de ulei duce la pagube, prin frângerea tulpinilor și ruperea capsulelor.

Recoltarea se face cu combina, direct din lan. Combina trebuie să fie perfect reglată și adaptată pentru tăierea tulpinilor cu conținut ridicat de fibră. Pentru aceasta, la combină:

- se montează și se reglează cuțitul lis (coasa);
- jocul cuțitului trebuie să fie de 0,2-0,3 mm;
- se reglează viteza maximă și cursa completă a cuțitului în lan;
- patinele platformei de tăiere trebuie așezate cât mai jos;
- transportorul melc se reglează în poziția limită de jos și este deplasat în față;
- ghearele rabatorului se înclină spre spate;
- rabatorul se reglează în poziția jos în față, cu turația la minimum;
- viteza periferică a rabatorului va fi mai mare decât viteza de înaintare a combinei.

La batoză se reglează:

- bătătorul 900-1050 de turații pe minut;
- distanța dintre bătător și contrabătător: 12-16 mm la intrare și 2-3 mm la ieșire.

Sistemul de curățire al batozei combinei

Este obligatorie etanșeizarea combinei prin montarea de garnituri de cauciuc cu burete la capacele elevatoarelor și la ramele sitelor de la curățiri, pentru a limita cât mai mult pierderile. Deplasarea combinei în lan se face cu viteza de 3,5-4 km/oră. Producția posibilă la inul pentru ulei este de 1200-2000 kg/ha. Sămânța se păstrează la umiditatea de sub 10%.

1.7. MACUL

Papaver somniferum L.

1.7.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.7.1.1. Importanța

Macul este cultivat pentru:

- extragerea uleiului din semințe (45-60%);
- alcaloizii conținuți în pereții capsulelor (morfina, heroina, papaverina, codeina etc.).

Uleiul din semințele de mac este semisicativ (indicele de iod este 131-143). Rafinat, uleiul se utilizează în alimentația oamenilor și industria conservelor (conține cca 68-80% acid linoleic).

Nerafinat, uleiul de mac se folosește în diverse industrii.

Turtele (45-50 kg/100 kg semințe) conțin 28-36% proteine, 11% grăsimi și 12% glucide; se utilizează ca nutreț concentrat în hrana animalelor, dar și în unele preparate de cofetărie și patiserie.

Semințele întregi se folosesc în panificație și patiserie.

Cojile, la maturitatea capsulelor, conțin 0,5-0,9% morfină, servind la obținerea acesteia.

La mac, în pereții capsulei se găsesc cca 25 de alcaloizi care, după structura nucleului, se împart în trei grupe:

1. cu nucleu morfinic: morfina, codeina, tebaina, salutaridina, codamina etc.;
2. cu nucleu isochininindainic: papaverina, papaveraldina, laudanoida, narcotina, pretopina, criptopina, papaverubina;
3. alcaloizi nespecifici papaveraceaelor.

Dintre alcaloizi, cel mai cunoscut este morfina, care se utilizează pe scară largă în medicină, ca analgezic și ca drog.

Morfina se sintetizează în rădăcină, de unde, în cursul perioadei de vegetație, trece și se acumulează în pereții fructului de mac (ai capsulei), 0,15- 0,9%.

Morfina se poate extrage atât din capsulele verzi (prin incizie), rezultând un latex care, în contact cu aerul se brunifică și dă naștere la opiumul brut (30-45 kg/ha), din care, apoi, prin diverse procedee chimice, se obține morfina, cât și din pereții capsulelor ajunse la maturitate.

Pe plan mondial, producția de morfină este de cca 1000-1200 t.

Din morfină, prin diverse procedee, se obține heroina, folosită exclusiv ca drog.

Întreaga gamă de alcaloizi extrași din capsulele de mac are o acțiune hipnotică și generează dependență, cu consecințe extrem de grave asupra organismului uman. Din această cauză, ei se prescriu ca medicamente numai sub supraveghere medicală, în cazuri extreme.

Macul este o importantă plantă meliferă, iar frunzele pot fi utilizate pentru creșterea unor specii de viermi de mătase.

Are o perioadă scurtă de vegetație: 120-130 de zile, fiind o excelentă plantă de asolament. În România este cultivat în grădini, pentru semințe, utilizate la diverse produse de cofetărie și patiserie.

1.7.1.2. Răspândirea

Macul este cunoscut ca plantă medicinală încă din Antichitate. Este cultivat pentru droguri în India, China, Afganistan, Indochina (triunghiul de aur al opiumului), țările din Orientul Apropiat.

Pe plan mondial, se cultivă pe o suprafață de cca 7,0 mil. ha.

În Europa, macul este extins în cultură în țările Europei Centrale și în Polonia.

În România, suprafața ocupată anual cu mac este de cca 6000-8000 ha, macul fiind cultivat în Transilvania (județele Brașov, Mureș, Cluj, Satu Mare, Bihor), în Moldova (județele Iași, Botoșani, Neamț, Suceava) și în Banat (județele Timiș și Caraș-Severin). Macul este cultivat în grădini, pentru semințele care se utilizează la diferite preparate de patiserie și cofetărie. Se cultivă și ca plantă ornamentală.

1.7.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.7.2.1. Sistematica

Macul face parte din familia *Papaveraceae*, genul *Papaver*, care cuprinde peste 90 de specii, dintre care cele mai importante sunt:

- *Papaver somniferum* L. (macul european);
- *Papaver bracteatum* L. (macul iranian);
- *Papaver rhoeus* (macul de câmp);
- *Glaucium flavium* (macul galben).

P. somniferum este specia cea mai cultivată, cu șapte subspecii, dintre care cea mai importantă este *eurasiaticum*, în care se încadrează soiurile bogate în ulei. *P. somniferum* se cultivă și la noi în țară.

Specia cultivată de mac provine din specia sălbatică *P. setigerum*.

Soiurile zonate în România sunt: Extaz, cu 0,58-0,65 g morfină la 100 g capsule uscate; de Botoșani, cu un conținut scăzut în morfină (0,35%). Mai nou a fost introdus în cultură și soiul Safir (1995). Aceste soiuri pot realiza 11-12 q/ha sămânță și producții semnificative de morfină.

1.7.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Macul este o plantă anuală ierboasă (fig. 1.37), cu următoarele particularități botanice.

Rădăcina este pivotantă (pătrunde în sol până la adâncimea de 20-40 cm), ramificată, desfășurându-se în jurul pivotului principal pe o rază de 20-35 cm. Are o capacitate redusă de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol.

Sistemul radicular este slab dezvoltat în raport cu partea aeriană, în special în primele faze de vegetație, când partea aeriană are o dezvoltare net superioară. Acest lucru reprezintă un dezavantaj pentru plante, care, în condiții de secetă, pot fi blocate în creștere și dezvoltare din cauza lipsei de apă.

Tulpina este erectă, simplă sau ramificată în partea superioară, lungă de 60-150 cm, glabră sau pubescentă pe pedicelul floral.



Fig. 1.37. Macul:

1 – macul de grădină; 2 – macul de câmp.

Frunzele bazale sunt pețiolate, cele tulpinale inferioare sunt scurt pețiolate, cele din etajul mijlociu sunt semisesile, iar cele din partea superioară a tulpinii sunt amplexicaule. Sunt neregulat lobate, dințate pe margini, cu nervura mediană bine evidențiată.

Suprafața frunzelor este acoperită cu un strat de pruină de culoare verde-albăstrui-cenușie.

Florile sunt mari, solitare, așezate în vârful ramificațiilor tulpinale, de culoare albă, roz, roșie sau violacee, cu o maculă (pată) închisă la culoare în partea inferioară a fiecăreia din cele patru petale.

Sunt alcătuite din: 2 bractee, 4 petale mari cu o maculă la bază, androceu din numeroase stamine, cu filamentele lungi și antere de culoare albă-gălbuie sau albăstruie, gineceu format din mai multe carpele în care se găsesc numeroase ovule.

Înflorirea macului de grădină are loc începând cu a doua jumătate a lunii iunie și durează până la 15-20 iulie. Polenizarea este alogamă-entomofilă.

Fructul este o capsulă multiseptată de formă obovată, în vârf cu stigmatul persistent stelat (8-12-20 colțuri).

Capsulele sunt dehiscente, indehiscente sau semidehiscente, în funcție de specie și soi.

Semințele sunt mici, reniforme, cu suprafețe fin reticulate, de culoare albă, gălbuie, maronie, cenușie sau albastră. Au MMB de 0,3-0,6 g și MH de 59-60 kg/ha. Semințele de mac conțin 45-60% ulei și nu conțin alcaloizi.

În timpul vegetației, organele plantei de mac sunt verzi și conțin latex bogat în alcaloizi (10% morfină) (Evdochia Coiciu, 1962).

1.7.4. RELAȚIILE CU FACTORII DE VEGETAȚIE

Macul este o plantă adaptată atât la condițiile climatelor calde, cât și la cele ale climatelor temperate. Dă rezultate excelente în climatele umede și răcoroase (L. S. Muntean, 1996).

1.7.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Cerințele macului referitoare la temperatură sunt moderate. El germinează la 1-2 °C (temperatura optimă este de 18 °C). La temperatura de 10-12 °C și o umiditate suficientă, semințele răsar după 6-8 zile de la semănat (A. Mihalea, 1988).

La temperatura în sol de -3...-6 °C, macul răsare după 13-17 zile.

După răsărire, el suportă temperaturi de -4 ... -5 °C pe solele umede și de -6 ... -10 °C pe terenuri cu umiditate la nivel optim.

Imediat după răsărire, temperaturile de 15-20 °C pot compromite cultura, din cauza dezechilibrului hidric creat în plantă ca urmare a sistemului radicular slab dezvoltat. Pentru creștere, macul necesită 10-15 °C, iar pentru înflorit-maturitate, 20-25 °C.

Temperaturile sub cele optime din perioada formării și maturizării capsulelor determină scăderea conținutului de morfină. Constata termică pentru mac este de 2500 °C.

1.7.4.2. Cerințele privitoare la umiditate

Macul are cerințe ridicate de apă încă de la germinare. Germinarea semințelor decurge normal când solul conține 70-80% apă din capacitatea de câmp.

Lipsa apei după răsărire afectează grav plantele de mac, care, în această perioadă, au rădăcina slab dezvoltată.

Fazele critice în ce privește apa se înregistrează imediat după răsărire și în perioada de alungire a tulpinii, până la înflorire. După formarea capsulelor, nevoia de apă se reduce.

Umiditatea relativ ridicată, nebulozitatea accentuată și excesul de precipitații din perioada formării capsulelor favorizează atacul de boli și reduc conținutul de morfină (Evdochia Coiciu și Racz, 1962). Băltirile de apă în timpul vegetației, chiar de scurtă durată, compromit cultura.

1.7.4.3. Cerințele privitoare la lumină

Macul este o plantă de zi lungă. Necesită multă lumină în faza de înflorire-formare a capsulelor.

Vremea însorită și caldă, din timpul înfloritului și formării capsulelor, favorizează acumularea morfinei în capsule.

1.7.4.4. Cerințele privitoare la sol

Din cauza sistemului radicular slab dezvoltat, macul are pretenții mari față de sol.

Dă rezultate bune pe solurile ușoare, profunde, permeabile, bogate în humus și calciu, cu reacție neutră spre slab alcalină, cu apa freatică la adâncime mai mare de 2 m.

Nu îi sunt favorabile solurile care formează ușor crustă, cele argiloase, reci, cu apa freatică aproape de suprafață.

1.7.4.5. Zonele ecologice

În funcție de cerințele biologice, în România se pot delimita două zone ecologice de favorabilitate pentru cultivarea macului:

1. zona foarte favorabilă: Câmpia Timișului, Câmpia Crișurilor, Țara Bârsei și Subcarpații Răsăriteni.

2. zona favorabilă: Câmpia Moldovei, Podișul Transilvaniei și Podișul Someșan.

Macul este întâlnit în cultură, în grădini, aproape în toată România.

1.7.5. TEHNOLOGIA CULTURII

1.7.5.1. Amplasarea

Macul se cultivă în asolament de 4-5 ani, pe soluri ușoare, profunde, permeabile, bogate în calciu.

1.7.5.2. Rotația

În cadrul asolamentului, macul se amplasează după:

- prășitoare bine îngrijite și fertilizate (porumb, cartofi, sfeclă pentru zahăr);
- leguminoase pentru boabe;
- cereale păioase (grâu, orz, orzoaică, ovăz, secară, triticale).

Nu se amplasează după:

- sfecla atacată de gărgărița rădăcinilor;
- crucifere, floarea-soarelui și alte oleaginoase.

Nu se cultivă în monocultură. Revine pe aceeași solă după un interval de 4-5 ani.

Este o excelentă plantă de asolament și poate fi cultivat ca plantă protectoare pentru pătrunjel, morcov sau chimion.

1.7.5.3. Fertilizarea

Macul reacționează bine la fertilizare (Georgeta Pânzaru și Oltea Coscariu, 1978) (tabelul 1.44). Consumul specific de elemente fertilizante, pentru a se obține 1000 kg semințe + producția secundară, este de: 50-60 kg N; 25 kg P₂O₅; 60 kg K₂O și 55 kg CaO.

Îngrășămintele cu fosfor joacă un rol important în calitatea semințelor și acumularea uleiului. Se aplică în doze de 40-90 kg/ha (Al. Salontai, 1991).

Îngrășămintele cu potasiu au rol de echilibrare în nutriția plantelor de mac (A. Mihalea, 1988). Se administrează în doze de 40-50 kg/ha K₂O.

Fertilizarea cu azot are o influență mare atât asupra producției de sămânță și capsule, cât și asupra conținutului de morfină.

În funcție de fertilitatea solului, pentru mac se aplică 80-90 kg/ha pe solurile fertile și 120-150 kg/ha de azot pe soiurile mai puțin fertile. Doza maximă de azot se aplică după premergătoare mari consumatoare de azot.

Momentul de aplicare a îngrășămintelor este dat de gradul lor de solubilizare.

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică sub lucrările de bază ale solului.

Îngrășămintele cu azot se aplică fracționat: jumătate din doză sub lucrările de pregătire a patului germinativ și jumătate după rărit, o dată cu prașila a II-a, mecanică.

Corectarea acidității se face pe solurile cu pH-ul mai mic de 5, prin aplicarea a 3,5-4 t/ha carbonat de calciu sub arătura de bază.

Borul este microelementul care influențează pozitiv producția de capsule și conținutul de morfină. Se aplică în doze de 5 kg/ha BORAX.

Fertilizarea organică se face cu 15 t/ha gunoi bine fermentat, aplicat sub arătura de bază.

Stabilirea dozelor de îngrășămintे chimice are loc în funcție de:

- fertilitatea naturală a solului;
- planta premergătoare;
- producția estimată.

1.7.5.4. Lucrările solului

Macul este extrem de pretențios în ce privește calitatea patului germinativ.

În funcție de planta premergătoare în succesiune, pentru mac se fac următoarele lucrări de bază ale solului:

Tabelul 1.44

Influența îngrășămintelor asupra producției de sămânță și morfină la mac
(Georgeta Pânzaru și Oltea Coscariu, 1978)

Doza de îngrășămintе kg/ha s.a.	Raportul N.P.K.	Producția de sămânță		Producția de morfină	
		kg/ha	%	kg/ha	%
Nefertilizat	0:0:0	615	100	1,33	100
N ₀ P ₉₀ K ₀	0:1:1	837	137	1,64	123
N ₈₀ P ₉₀ KO	0,:1:0	1033	168	2,35	176

- dezmiriștirea cu grapa cu discuri, la adâncimea de 8-12 cm;
- arătura de bază, la adâncimea de 20-25 cm;
- întreținerea arăturii și nivelarea acesteia până la intrarea în iarnă, prin lucrări cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili.

Pregătirea patului germinativ se face primăvara timpuriu, când se poate ieși în câmp. Ultimele lucrări se fac cu 1-2 zile înainte de semănat, cu combinatorul.

Când terenul este prea afânat, înainte de semănat se lucrează cu un tăvălug ușor, pentru așezarea stratului superficial de sol.

1.7.5.5. Sămânța și semănatul

Sămânța destinată semănatului trebuie să provină din recolta anului precedent. Se păstrează în capsule până în preajma semănatului. Trebuie să fie certificată cu puritatea peste 97%, germinația de minim 85% și MMB de 0,24-0,61 g.

Înainte de semănat, sămânța se tratează cu TIRADIN 200 g/100 kg sămânță.

În vederea semănatului, sămânța se poate draja.

Perioada de semănat este atunci, când la 5 cm în sol, se realizează 2-3 °C. În toate zonele, semănatul macului începe o dată cu desprimăvărarea (A. Mihalea, 1988). Întârzierea semănatului poate duce la compromiterea culturii.

Densitatea de semănat trebuie să asigure, după rărit, 18-20 plante/m². Când sămânța este drajată, se pot obține densități la recoltare de 250000 plante/ha.

Cantitatea de sămânță/ha este de 2-3 kg. Pentru o distribuție uniformă, sămânța se amestecă cu material inert 1:5 (nisip, rumeguș, făină grisată).

Distanța între rânduri este de 50 cm, iar între plante, pe rând, de 8-10 cm.

Adâncimea de semănat este de 1-2 cm, în funcție de textura și umiditatea solului.

Semănatul se face cu semănătorile universale, echipate cu distribuitoare pentru semințe mici și limitatoare de adâncime, precum și cu grape lanțate.

1.7.5.6. Lucrările de îngrijire

După semănat, în culturile de mac se fac următoarele lucrări de îngrijire:

- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor;
- combaterea dăunătorilor.

Combaterea buruienilor se realizează prin 2-3 prașile mecanice și 1-2 manuale.

Prima prașilă se face la două săptămâni după răsărit, folosind cultivatorul echipat cu discuri de protecție a rândurilor. Adâncimea de lucru a cultivatorului este de 3-4 cm.

Când macul a fost semănat cu plantă indicatoare, iar terenul are crustă și este îmburuienat, prima prașilă se face înainte de răsărirea macului (prașilă oarbă).

Următoarele prașile se execută în funcție de apariția buruienilor, la 5-6 cm adâncime.

Combaterea buruienilor pe cale chimică se face cu: TREFLAN, BALAN, DICURAN + REGLONE.

TREFLAN-ul, în doze de 3,5 l/ha, sau BALAN-ul, 6-8 l/ha, se încorporează în sol la pregătirea patului germinativ; ele combat buruienile monocotiledonate anuale și cele perene din sămânță.

Erbicidarea cu DICURAN + REGLONE se face în două etape, alegerea dozelor de DICURAN având loc în funcție de conținutul solului de humus.

Pe solurile bogate în humus:

- în prima etapă, imediat după semănat se aplică 1 kg DICURAN în 600 l apă/ha;
- în etapa a doua, la faza de 4-6 frunze a macului, se aplică combinația DICURAN 1 kg + 1,5 – 2,0 l REGLONE în 600 l apă/ha.

Pe solurile cu conținut de humus mai scăzut:

- în prima etapă, imediat după semănat, se aplică 1,0 kg/ha DICURAN;
- în faza a doua, în stadiul de 4-6 frunze a macului, se aplică numai REGLONE 1,5-2,0 l, dizolvat în 600 l apă/ha.

Între cele două lucrări de erbicidare se aplică prașile mecanice între rânduri.

Răritul se face în două etape:

- buchetatul, când plantele au 3-4 frunze; se execută manual sau mecanic; plantele se lasă în buchete lungi de 10-12 cm, la distanța de 8-10 cm unul de altul;
- răritul propriu-zis are loc la 8-10 zile după lucrarea de buchetat, prin eliminarea plantelor din interiorul buchetului;
- plantele rămase la distanța între ele de 10-12 cm, vor avea o densitate de 18-22 plante/m².

Combaterea bolilor

În cultura macului se întâlnesc următoarele micoze:

- pătarea neagră a frunzelor (*Helminthosporium papaveris* Saw);
- mana (*Perenospora arborescens* Berk);
- mucegaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*).

Pătarea neagră a frunzelor (*Helminthosporium papaveris*) se combate cu: CAPTADIN 50 PU (captan 50%) – 0,20%; CAPTADIN 50 WP – 0,25%; CAPTAN 80 WP (captan 80%) – 0,125%; POLYRAN COMB (metiran 80%) – 1,8 kg/ha; DITHANE 50 WP (mancozeb 75%) – 0,2%; DITHANE M 45 (mancozeb 80%) – 0,2%; ZINEB – 0,3%.

Mana (*Perenospora arborescens* Berk) se previne prin tratarea seminței cu TIRADIN – 200 g/100 kg sămânță; TIRADIN 70 PUS – 3,5 kg/t și curativ în vegetație cu DITHANE M 45 – 0,3%; CUPROSAN SUPER D. – 0,5%; TURDA CUPRAL 50 PU (oxiclorură de cupru) – 4-5 kg/ha; MANCOZEB 800 – 2 kg/ha; POLYRAN COMBI – 0,2%.

1.7.5.7. Recoltarea

Recoltarea macului se face la maturitatea deplină, recunoscută după:

- culoarea capsulelor – galben-cenușie, capsulele se sparg ușor prin presare;
- semințele sună în capsule și au culoarea specifică soiului.

Recoltarea are loc manual sau mecanizat:

– *manual*, când capsulele se folosesc pentru extragerea de morfină; se taie capsulele împreună cu 5 cm de tulpină, se lasă câteva zile pentru uscare, apoi se treieră cu batoza sau cu combina, recuperându-se concomitent cu sămânța și resturile de capsule;

– *mecanizat*, cu combina, direct din câmp.

Atât batozele, cât și combinele trebuie astfel reglate încât să se evite pierderile de semințe și capsule.

Sămânța obținută se condiționează și se aduce la umiditatea de păstrare de sub 10%. Sămânța destinată semănatului se păstrează în capsulele netreierate.

Producția la mac este de 700-1200 kg/ha semințe și 300-500 kg/ha resturi de capsule.

1.8. SUSANUL

Sesamum indicum L.

1.8.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

1.8.1.1. Importanța

Susanul se cultivă pentru semințele sale bogate în ulei (55-65%, el fiind oleaginoasa cu cel mai ridicat conținut de ulei în semințe).

Uleiul este de calitate superioară și se utilizează:

- în alimentația oamenilor;
- în industria conservelor;
- la fabricarea margarinei;
- în cofetării;
- în industria farmaceutică (când se extrage prin presare la rece);
- în industria săpunului;
- la fabricarea hârtiei indigo;
- la prepararea unor pomezi de păr;
- la prepararea unor balsamuri (când extragerea trebuie făcută la rece);
- la fabricarea tușului negru – din funinginea rezultată din arderea uleiului de susan;

– pentru tușul chinezesc folosit în tipografii.

În medicină, uleiul de susan, obținut prin extragere la rece, se utilizează în tratamentul:

- purperei trombofenice;
- trombofeniei esențiale;
- stărilor hemoragice (Fl. Crăciun și colab., 1977).

Florile conțin substanțe care servesc la obținerea parfumurilor și a apei de colonie.

Uleiul de susan are indicele de iod de 103-112. Este un ulei semisicativ care poate fi folosit în alimentație și în scopuri farmaceutice (Fl. Crăciun și colab., 1977).

Turtele sunt bogate în proteine, vitamine – B, D, E și F – și grăsimi. Se folosesc la:

- prepararea unor produse fortifiante;
- prepararea halvalei de calitate superioară.

Semințele se utilizează în patiserie și panificație.

1.8.1.2. Răspândirea

Susanul este o plantă de zonă caldă, de origine africană, care ocupă suprafețe mari în zonele calde ale globului; producția medie este de 397 kg/ha.

În Europa suprafața cultivată cu susan este 507,0 mii ha; producția medie: 476 mii ha; producția totală: 2,42 mil. ha.

Pe plan mondial se cultivă cca 7,0 mil. ha.

Suprafețe mari sunt cultivate în: India – cca 2,2 mil. ha; Sudan – 1,5 mil. ha; China – 890 000 ha; Mexic – 120 000 ha; Nigeria – 260 000 ha (Buletin FAO, 2000).

În Europa, susanul se cultivă în: Grecia, Turcia, Italia, Spania (țările cu climat cald-mediteranean).

În România, se cultivă din anul 1953 și găsește condiții favorabile de cultură în județele din sudul țării: Constanța, Ilfov, Teleorman, Ialomița, Dolj, Giurgiu.

1.8.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

1.8.2.1. Sistematica

Susanul aparține familiei *Pedaliaceae*; specia cultivată este *Sesamum indicum* L., cu două subspecii:

- *Sesamum indicum* ssp. *bicarpelatum* Hilt. – capsula este formată din două carpele; subspecia se găsește în întreaga zonă de cultivare a susanului;
- *Sesamum indicum* ssp. *quadricarppelatum* Hilt. – are capsula împărțită în patru carpele; este cultivată în: Japonia, India, Palestina și Cipru.

Sesamum indicum ssp. *bicarpelatum* are două ramuri (prolesuri):

- *asiaticum* Hilt., cea mai extinsă în cultură;
- *abysinicum* Hilt.

Ecotipul *asiaticum* are două varietăți:

- *album* – cu semințe alb-gălbui;
- *fuscus* – cu semințe brun-roșcate.

Se găsește în cultură în țările Orientului Mijlociu, în Africa și America de Sud.

Sesamum indicum ssp. *quadricarppelatum* are două ramuri:

- *palestinicum* Hilt.;
- *japonicum* Hilt.

În România nu se produce sistematic sămânță din susan.

Având în vedere suprafețele mici cultivate cu susan, materialul biologic utilizat este rar unul ameliorat.

În contextul în care, la noi în țară, suprafețele cultivate cu unele plante tehnice s-au redus foarte mult și în condițiile creșterii sortimentului de produse de panificație și patiserie, susanul poate fi una dintre plantele extinse în cultură în zonele în care condițiile pedoclimatice permit dezvoltarea sa ca plantă cu potențial productiv.

1.8.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Susanul este o plantă anuală ierboasă (fig. 1.38), cu perioada de vegetație de 75-120 de zile (75-85 de zile soiurile timpurii și 86-120 de zile soiurile târzii), cultivată pe suprafețe întinse în zonele calde ale globului.

Rădăcina este pivotantă, cu puține ramificații secundare, pătrunde în sol până la adâncimea de 20-30 cm. Are putere mică de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol, fapt care face ca susanul să trebuiască amplasat pe soluri fertile.

Tulpina este erectă, cu înălțimea de 50-150 cm, muchiată (4-8 muchii), ramificată de la bază, pubescentă (perișori cenușii).

Frunzele sunt lanceolate, cu excepția celor de la bază, care sunt trilobate, iar cele superioare sunt lanceolate și formează o pereche la fiecare nod. Sunt pubescente, lung pețiolate la baza plantei și sesile în rest. Sunt așezate opus, iar suprafața limbului este acoperită cu perișori fini și moi.

Florile sunt mari, scurt pedunculate, de tip tubular, alcătuite pe tipul 5. Se găsesc la subsuoara frunzelor, unde sunt grupate câte 1-3 la un loc, iar caliciul este pubescent, corola este de culoare albă, roz, violet, galben. Ovarul este format din 2-4 carpele.

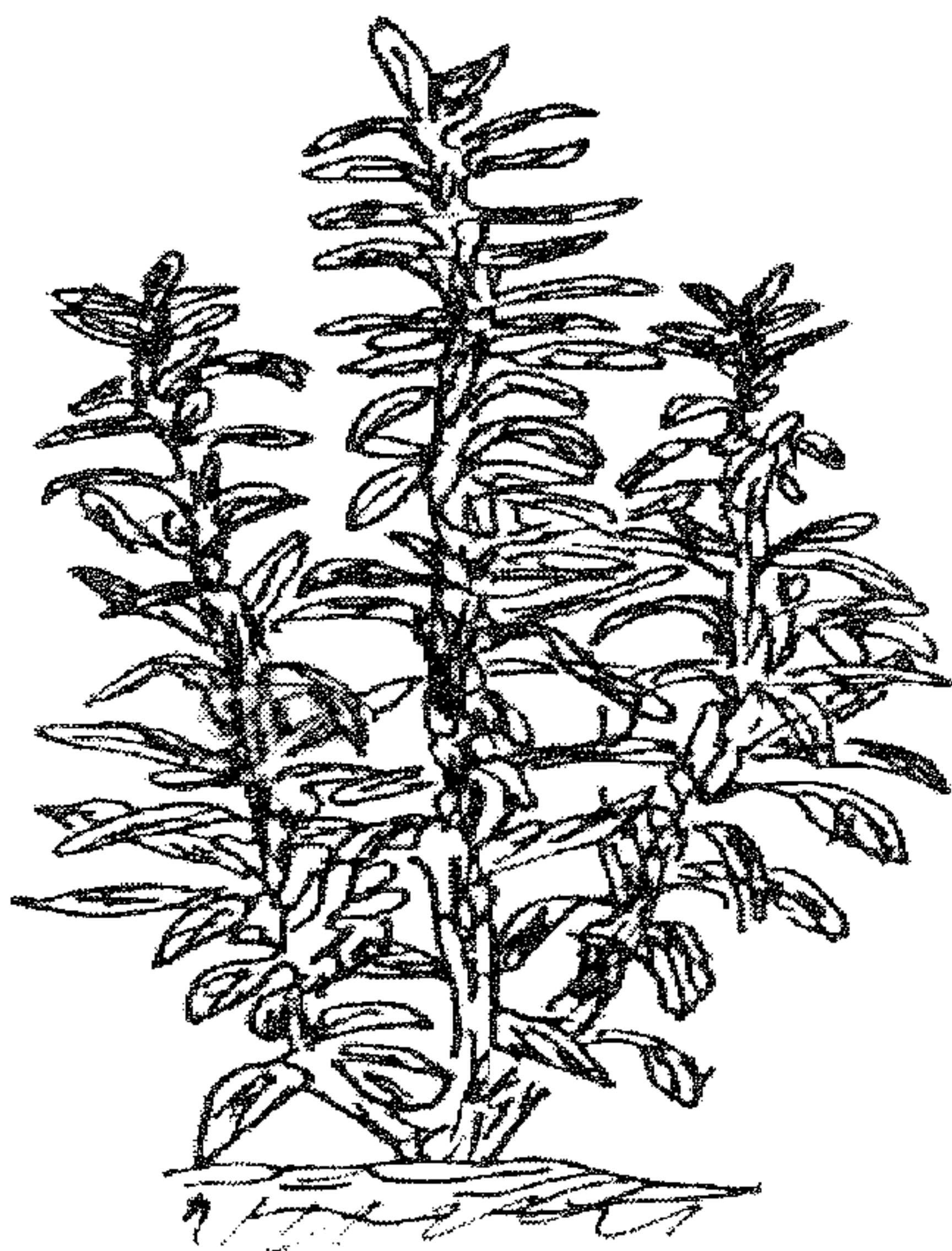


Fig. 1.38. Susanul.

Susanul este o plantă autogamă, polenizarea făcându-se înainte de deschiderea florilor.

Fructul este o capsulă prismatică cu suprafața păroasă, ușor dehiscentă la maturitate, în care se găsesc semințele, formate din 4-8 lojii.

Nu se scutură la maturitate, datorită părților superioare ale lojiilor, fixate pe coloanele de semințe, pe care nu le lasă să iasă din capsule.

Sămânța este oval-turtită, lucioasă, de culoare albă, gălbuie, cafenie, neagră. În fiecare capsulă se găsesc 70-80 de semințe așezate suprapus, pe 4-8 rânduri verticale (coloane). MMB este de 2,4-4,8 g.

1.8.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Semințele de susan conțin:

- substanțe grase – 48-65%;
- substanțe proteice – 24%;
- substanțe extractive neazotate – 14-18%.

Compoziția chimică a uleiului este specifică uleiurilor alimentare de mare valoare:

- acid oleic – 48%;
- acid linoleic – 36,8%.

Cele două componente reprezintă 84,8% din totalul acizilor grași nesaturați. Din acest punct de vedere, uleiul de susan este considerat superior în alimentație uleiului de măsline.

Din acizii grași saturați, doar acidul palmitic are o reprezentare cât de cât semnificativă, 7,7%. Se mai găsesc cantități mici de acid stearic și acid arachidonic.

Indicele de iod de 103-112 încadrează uleiul de susan în grupa uleiurilor semisicative.

Indicele de aciditate este de 2,59.

Turtele de susan rămase de la extragerea uleiului conțin:

- 33-38% substanțe proteice;
- 10-12% substanțe grase;
- 20-24% substanțe extractive neazotate.

Toate aceste componente dau turtelor de susan o valoare de utilizare foarte mare, inclusiv ca produse fortifiante.

1.8.5. PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE

Susanul se comportă ca o plantă de zi scurtă. În primele faze de vegetație are un ritm scăzut de creștere; ritmul este maxim în preajma înfloritului. Creșterea plantelor durează peste două luni (V. Vrânceanu, S. Voinea, 1962).

1.8.5.1. Cerințele privitoare la temperatură

Susanul este o plantă cu cerințe ridicate în ce privește temperatura (plantă termofilă).

Temperatura minimă de germinare este de 15-18 °C, iar creșterea are loc în condiții optime la temperatura de 22-24 °C. La temperatura de 15 °C crește încet, iar la temperatura de 5 °C nu mai vegetează, cultura fiind compromisă.

Susanul este extrem de sensibil la temperaturile scăzute și la oscilațiile de temperatură. Temperatura de -2 °C la suprafața solului distruge florile, iar la -3 °C plantele sunt distruse complet (V. Vrânceanu, S. Voinea, 1962).

Constanta termică pentru susan este de peste 2500 °C.

1.8.5.2. Cerințele privitoare la umiditate

Susanul are cerințe relativ ridicate în ce privește umiditatea. Rezistența la secetă și arșița atmosferică este mică, din cauza sistemului radicular slab dezvoltat.

La susan, fazele critice referitoare la apă sunt:

- perioada semănat-răsărit;
- perioada îmbobocit-înflorit.

Lipsa apei în sol în cantități optime și arșița atmosferică din perioada de înflorit determină avortarea unui număr mare de flori și reducerea considerabilă a producției.

Seceta care survine în perioada de formare a semințelor determină șistăvirea lor și reducerea conținutului de ulei.

Completarea rezervei de apă în perioada de înflorit și formare a semințelor prin irigare elimină consecințele negative ale secetei și arșiței atmosferice.

În condiții de timp noros, temperatură scăzută sau vânturi uscate în perioada înfloriturii, florile cad sau rămân sterile.

1.8.5.3. Cerințele privitoare la sol

Susanul are cerințe ridicate în ce privește solul, din cauza sistemului radicular slab dezvoltat. Se cultivă pe solurile cu textură mijlocie, fertile.

Nu se cultivă pe soluri: sărăturate, grele, pe soluri ce formează crustă, pe soluri cu apă freatică aproape de suprafață sau pe cele cu apă stagnantă.

1.8.5.4. Zonarea culturii

Cele mai bune condiții de cultivare pentru susan se găsesc în zonele calde ale țării, unde primele brume se înregistrează toamna târziu. Astfel de condiții sunt în zonele de stepă din Dobrogea, pe silvostepa din Câmpia Română.

Pentru țara noastră, prezintă importanță numai soiurile timpurii care pot ajunge la maturitate (Gh. Bîlteanu, 2001).

1.8.6. TEHNOLOGIA CULTURII

1.8.6.1. Amplasarea

Susanul se cultivă pe sole curate de buruieni, bine lucrate, plane sau cu expoziție sudică.

1.8.6.2. Rotația (locul în asolament)

Susanul este pretențios față de planta premergătoare, din următoarele considerente:

- are o creștere înceată în primele faze de vegetație;
- este ușor îmburuienat, fenomen care poate compromite cultura.

Se cultivă după:

- plante prășitoare bine întreținute;
- leguminoase pentru boabe;
- cereale păioase.

Nu suportă monocultura. Revine pe aceeași solă după 6-7 ani.

După susan urmează în cultură plante de primăvară.

1.8.6.3. Fertilizarea

Susanul reacționează bine la îngrășămintele chimice ușor solubile.

Valorifică îngrășămintele cu azot și fosfor, care se aplică în doze mari, de 50-60 kg din fiecare element.

În doze mari sau aplicat unilateral, azotul este nefavorabil culturii prin faptul că prelungește perioada de vegetație și întârzie maturitatea capsulelor.

Fosforul și potasiul se aplică sub arătura de bază, iar azotul, la pregătirea patului germinativ.

1.8.6.4. Lucrările solului

Având o sămânță mică, susanul este foarte pretențios față de lucrările solului.

Necesită la semănat un teren mărunțit, afânat, nivelat, așezat la nivelul de încorporare a seminței, cu suficientă umiditate.

Pregătirea patului germinativ pentru semănatul susanului este specifică culturilor cu însămânțare târzie.

Când, după pregătire, patul germinativ este prea afânat, acesta se tăvăluște înainte de semănat.

Patul germinativ nu trebuie să aibă resturi vegetale sau buruieni, acestea trebuind să fie bine încorporate în sol prin arătură și lucrările de pregătire a patului germinativ.

1.8.6.5. Sămânța și semănatul

Sămânța pentru semănat trebuie să provină din recolta anului precedent și să fie de calitate superioară (puritate 99%, germinație minim 85%).

Perioada de semănat: primăvara târziu, când temperatura în stratul superficial al solului este de 18-20 °C.

Semănatul se face când a trecut pericolul brumelor târzii.

Calendaristic, susanul se seamănă în prima jumătate a lunii mai.

Distanța între rânduri este de 35-50 cm.

Cantitatea de sămânță folosită este 7-8 kg/ha.

Adâncimea de semănat este de 2-3 cm.

Susanul se seamănă cu semănători de cereale echipate cu distribuitoare pentru semințe mici.

1.8.6.6. Lucrările de îngrijire constau în:

– tăvălugirea culturii cu un tăvălug ușor, imediat după semănat, cu scopul de a pune semințele în contact cu umiditatea din sol; se favorizează astfel o răsărire rapidă și uniformă;

– combaterea buruienilor, care este obligatorie pentru a se evita compromiterea culturii; se fac 2-3 prașile mecanice între rânduri și 1-2 prașile de prășit-plivit pe rând.

Răritul este necesar când densitatea plantelor este prea mare; ele se lasă pe rând la o distanță de 3-4 cm.

Combaterea buruienilor pe cale chimică se poate face numai pentru buruienile monocotiledonate, cu:

– DUAL 4-5 l/ha;

– LASSO 4-5 l/ha.

Acestea se încorporează în sol o dată cu ultima lucrare de pregătire a patului germinativ, la adâncimea de 3-4 cm.

1.8.6.7. Recoltarea

Maturizarea fructelor de susan se face eșalonat, toamna târziu.

Recoltarea se face atunci când:

– frunzele bazale s-au uscat și au început să cadă;

– primele 1-2 capsule de la baza tulpinii s-au brunificat, iar semințele din aceste capsule au consistență tare și culoare caracteristică soiului.

Întârzierea recoltării determină pierderi de recoltă.

Recoltarea se face în două faze:

I. tăierea plantelor cu secerătoarea, legarea în snopi, care se lasă câteva zile pentru uscare, perioadă în care se definitivează maturizarea semințelor pe plante.

II. treieratul cu combina, care se deplasează de la grămadă la grămadă.

Combina se reglează pentru a se evita pierderile.

Producția de 300-1000 kg/ha se păstrează la o umiditate sub 10%.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- BÂRNAURE, V., *Floarea-soarelui. Fitotehnie*, Ed. Ceres, București, 1979.
- BÂRNAURE, V., *Rapița: plante uleioase. Fitotehnie*, Ed. Ceres, București, 1979.
- BĂTULESCU, C., *Cercetări privind valoarea unor populații și soiuri de sofrănel (Carthamus tinctorius L.) ca material inițiat de ameliorare*, teză de doctorat, Inst. Ag. „I. I. de la Brad” Iași, 1988.
- BERCA, M., *Combaterea buruienilor în culturile de floarea-soarelui – combaterea buruienilor din culturile agricole*, Ed. „Fermierul român”, București, 1996.
- BESSON, CH. L., *Le colza. Grandes cultures*, Centrale des moyeres d'enseignement agricole 3052 Zollikofen, ediția I.
- BÎLTEANU, GH., *Cercetări pentru stabilirea perioadei critice în nutriția minerală a florii-soarelui*, Lucr. șt. I.A.N.B. București, 1962.
- BÎLTEANU, GH., *Floarea-soarelui – plante uleioase. Fitotehnie (Curs II)* – I.A.N.B. București, 1966.
- BÎLTEANU, GH., *Dinamica formării recoltei la floarea-soarelui. Prod. veget. Cereale și plante tehnice*, nr. 2, 1969.
- BÎLTEANU, GH., *Fitotehnie*, vol. II. Ed. Ceres, București, 2001.
- BÎLTEANU, GH., ROMAN, GH., NICA, O., GHEORGHIEȘ, C., *Cercetări privind epoca de semănat a florii-soarelui în zona solului brun-roșcat din Câmpia Română. Prod. veget. Cereale și plante tehnice*, nr. 2, 1986.
- BORCEAN, I., *Rapița – plante oleaginoase. Fitotehnie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
- BORCEAN, I., *Ricinul – plante oleaginoase. Fitotehnie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
- BORCEAN, I., TABĂRĂ, V., DAVID, GH., BORCEAN EUGENIA, ȚĂRĂU, D., BORCEAN, A., *Zonarea, cultivarea și protecția plantelor de câmp în Banat*, Ed. Mirton, Timișoara, 1996.
- BORLAN, Z., SIN, GH., TĂNASE, GH., NEBUNELA DOBRIȚĂ, *Îngrășămintele simple și complexe foliari. Tehnologia de utilizare și eficiența economică*, Ed. Ceres, București, 1995.
- BORLAN, Z., HERA, CR., GHINDIA, S., *Tabele și nomograme agrochimice*, Ed. Ceres, București, 1982.
- CANTĂR, F., PEȘTEANU, V., *Unele metode de sporire a producției la inul de ulei în condițiile Depresiuni Jijia-satului. Cereale și plante tehnice*, nr. 1, 1974.
- CĂZĂNARU, AL., *Contribuții la tehnologia de cultivare a ricinului în câmpia de sud a jud. Teleorman*, Teză de doctorat, I.A.N.B. București, 1984.
- CRĂCIUN, FL., BOJOR, O., ALEXA, M., *Muștarul alb. Farmacia naturii*, vol. II, 1976.
- COJOCARU, C., *Floarea-soarelui. Curs de Fitotehnie*, partea a III-a – uz intern, I.A. Timișoara, 1965.
- DOUCET, M., *Cercetări asupra utilizării mixte a inului pentru ulei*, bul. șt. Academia R.S.R., secția Biologie și Științe Agricole, București, 1957.
- DOUCET, M., DOUCET ILARIA, *Cultura inului*, Ed. Agro-silvică, București, 1964.

- DOUCET, M., *Probleme actuale ale culturii și prelucrării inului. Cereale și plante tehnice*, nr. 5-6, 1977.
- DUMITRESCU, A., *Muștarul alb. Tratat de plante medicinale și aromatice cultivate*, vol. I, Ed. Academiei R.S.R., București, Ed. Ceres, București, 1988.
- FAZECAS, I., *Cercetări privind unele aspecte agrobiologice la ricin în zona Câmpiei Banatului*, teză de doctorat, I. A. „Dr. Petru Groza” Cluj-Napoca, 1971.
- FAZECAS, I., BORCEAN, I., TABĂRĂ, V., FILIP MARIANA, MARCU, I., *Cercetări privind influența nivelului de fertilizare și a desimii de semănat la 5 soiuri de in pentru ulei și mixt*, lucr. șt. I.A.T., vol. XVIII, 1981.
- FORGO, L., *Clasificarea inului, soiuri: cânepa și inul, Cultura și prelucrarea preliminară*, Ed. agrosilvică de stat, 1957.
- GRADILĂ, M., *Erbicidele și tehnica erbicidării buruienilor și combaterii lor*, Ed. M.A.S.T., București, 1997.
- GORDAN, V.M., *Contribuții la tehnologia de cultivare a șofrănelului (Carthamus tinctorius L.)*, teză de doctorat, U.S.A.M.V.B. Timișoara, 1999.
- HERA, CR., BORLAN, Z., *Ghid pentru alcătuirea planurilor de fertilizare*, Ed. Ceres, București, 1980.
- HERA, CR., TONCEA, I., *Study of the main elements of the fertilization systems in Sunflower (Helianthus annuus L.)* N., Helia 9, 1986.
- HERA, CR., SIN, GH., TONCEA, I., *Cultura florii-soarelui*, Ed. Ceres, București, 1989.
- MIHALEA, A., *Macul de grădină. Tratat de plante medicinale și aromatice cultivate*, vol. II, Ed. Academiei R.S.R., București, 1988.
- MORĂRESCU, E., DOUCET, M., *Mecanizarea recoltării inului. Cereale și plante tehnice*, nr. 7, 1978.
- MUNTEAN, L. S., *Muștarul negru. Cultura plantelor medicinale și aromatice*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1996.
- POPESCU, V., *Tehnologia lucrărilor mecanizate în cultura florii-soarelui*, Ed. M.A., A.S.A.S., I.C.C.P.T. Fundulea, Rev. de propagandă „Tehnica agricolă”, București, 1989.
- POPESCU, V., MOROȘAN, V., *Tehnologia lucrărilor mecanizate în cultura plantelor de câmp. Îndrumător privind mecanizarea lucrărilor agricole în mica gospodărie*, Ed. Ceres, București, 1993.
- POPESCU, V., *Semănatul florii-soarelui, când, cum și de ce executăm semănatul culturilor agricole*, M.A.A., I.C.C.P.T. Fundulea, Ed. Tehnica agricolă, București, 1994.
- POPESCU, V., *Mecanizarea lucrărilor în fermele agricole*, Ed. M.A.S.T. București, 1995.
- POTLOG, D. S., *Dicționar practic de agronomie*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1979.
- SÂNEA, N., TABĂRĂ, V., LAZĂR, ȘT., PÂRȘAN, P., *Reacția unor hibrizi de floarea-soarelui la atacul paraziților în condițiile din vestul țării*, lucr. șt. U.S.A.M.V.B. Timișoara, vol. XXV, seria „Agronomie”, 1993.
- SÂNEA, N., *Elaborarea tehnologiei culturii de floarea-soarelui în zona cu atac de Phomopsis sp.*, teză de doctorat, U.S.A.M.V.B. Timișoara, 1995.
- SÂNEA, N., TABĂRĂ, V., DAVID, GH., PÂRȘAN, P., *Studiul comportării unor genotipuri de floarea-soarelui la atacul agenților patogeni în condițiile Câmpiei din vestul țării*, lucr. șt. U.S.A.M.V.B. Timișoara, 1996.
- SÂNEA, N., TABĂRĂ, V., PETANEC, D., GIUCHICI CAMELIA, *Studiul privind prognoza și avertizarea la ciuperca Diaporthe helianthi Munt. Cvet. f.c., Phomopsis helianthi Munt. Cvet., pătarea brună și frângerea tulpinilor la floarea-soarelui în condițiile câmpiei din vestul țării*, lucr. șt. U.S.A.M.V.B. Timișoara, vol. XXVI, 1996.
- SCURTU, D., OLTEANU, I., IONESCU, A., *Influența condițiilor climatice asupra germinării și răsăririi plantelor de in, floarea-soarelui, fasole și soia*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XXXIII, 1964.

- SIN, GH., *Cercetări privind locul în asolament al culturilor de floarea-soarelui și sfeclei de zahăr*, teză de doctorat, I.A.N.B. București, 1972.
- SIN, GH., *Cercetări privind asolamentul, lucrările solului și tehnologia de semănat la floarea-soarelui*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XLC, 1972.
- SIN, GH., PINTILIE, C., *Influența unor măsuri agrofitehnice asupra producției la cultura inului. Cereale și plante tehnice*, nr. 10, 1975.
- SIN, GH., *Densitatea optimă a plantelor oleaginoase. Densitatea optimă a plantelor agricole*, Ed. Ceres, București, 1981.
- SIN, GH., *Floarea-soarelui. Cultura plantelor oleaginoase. Îndrumător pentru cultura plantelor de câmp*, Ed. Agris, București, 2001.
- SIN, GH., *Tehnologii moderne pentru cultura plantelor de câmp*, Ed. Ceres, București, 2002.
- SOLTNER, D., *Les grandes productions vegetales 14^e edition*, colecția „Le clos lorellea”, 1986.
- STAN, I., *Contribuții la tehnologia de cultivare a rapiței de toamnă pentru ulei*, teză de doctorat, U.S.A.M.V.B. Timișoara, 1998.
- STOENESCU, FL., *Importanța și particularitățile culturii de șofrănel. Cereale și plante tehnice*, nr. 1, 1974.
- ȘARPE, N., *Effect of some combined herbicides upon the weeds present in sunflower crop*, intern, 1976.
- ȘARPE, N., *Combaterea chimică a buruienilor din culturile agricole*, Ed. Ceres, București, 1987.
- ȘIPOȘ, G., PĂLTINEANU R., *Consumul de apă și regimul de irigare la principalele culturi agricole. Prod. veget. Cereale și plante tehnice*, nr. 5, 1975.
- TABĂRĂ, V., FAZECAȘ, I., BORCEAN, I., LAZĂR, ȘT., AUNGURENCE, N., *Cercetări privind influența fertilizării cu azot și a desimii de semănat asupra producției de sămânță și tulpini la soiul de in mixt*, lucr. șt., vol. XX, Agronomie, I. A. Timișoara, 1985.
- TABĂRĂ, V., BORCEAN, I., FAZECAȘ, I., DOUCET, M., SÂMPĂLEANU DORINA, *Rezultate obținute la cultura inului. Contribuția I.A.T. la dezvoltarea agriculturii în partea de vest a țării*, vol. I, 1985.
- TABĂRĂ, V., BORCEAN, I., FAZECAȘ, I., SÂMPĂLEANU DORINA, *Cuantificarea influenței agrofondului și desimii de semănat asupra producției de sămânță și ulei la soiul de in pentru ulei*, lucr. șt., vol. XXII, „Agronomie”, I.A. Timișoara, 1987.
- TABĂRĂ, V., SÂNEA, N., GHERAN, I., JOLTA, R., TOLCIU ELENA, *Comportarea unor hibrizi de floarea-soarelui în condițiile de la Timișoara*, lucr. șt., vol. XXIV, „Agronomie”, U.S.A.M.V.B. Timișoara, 1996.
- TABĂRĂ, V., DAVID, GH., SÂNEA, N., CIOLAC VALERIA, *Rezultate înregistrate la principalii hibrizi de floarea-soarelui zonați pentru câmpia din vestul țării*, lucr. șt., vol. XXXII, partea a II-a, Ed. Agroprint Timișoara, 2000.
- TABĂRĂ, V., DAVID, GH., BORCEAN, I., SÂNEA, N., PÎRȘAN, P., *Comportarea unor hibrizi de floarea-soarelui în condițiile de la Timișoara în perioada 1995-2000*, lucr. șt., vol. XXIII, „Agronomie”, Timișoara, Ed. Orizonturi universitare, Timișoara, 2001.
- TONCEA, I., *Cercetări privind influența îngrășămintelor fosfatice asupra însușirilor solului și producției a principalelor culturi de câmp: grâu, porumb, floarea-soarelui și fasole*, teză de doctorat, A.S.A.S. București, 1989.
- TONCEA, I., POPĂRLAN, GH., *Unele aspecte privind fertilizarea floarea-soarelui. Probleme de agrofitehnie teoretică și aplicată*, I.C.C.P.T. Fundulea, 1985.
- VASILICA, C., *Plante oleaginoase. Inul pentru ulei. Fitotehnie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
- VRÂNCEANU, A.V., VOINEA, S., *Susanul. Cultura plantelor oleaginoase*, Ed. Agrosilvică, București, 1962.

- VRÂNCEANU, A.V., *Aspecte noi privind cultura de floarea-soarelui*, Ed. Agrosilvică, București, 1967.
- VRÂNCEANU, A.V., STORNEȘCU, FL., *Corelația dintre spațiul de nutriție și gradul de ramificare la ricin*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XXXVI, 1970.
- VRÂNCEANU, V.A., *Floarea-soarelui*, Ed. Academiei R.S.R., București, 1974.
- VRÂNCEANU, V.A., *Floarea-soarelui*, Ed. Ceres, București, 2000.
- ALCEDO, *Ghid practic pentru agricultori, produse agrochimice și semințe*, Ed. Conphys, București, 2003.
- BASF, *Bolile florii-soarelui și combaterea lor cu fungicidele: Ronilan, Bavistin și Konker – BASF AF. D 6700* Ludwingshafen, 1990.
- D.G.A.I.A. TIMIȘ, *Floarea-soarelui. Propuneri pentru tehnologia culturilor de câmp*, Casa Agronomului, Timișoara, 1979.
- D.G.A.I.A. TIMIȘ, *Tehnologia culturii de floarea-soarelui. Norme tehnologice în prod. vegetală*, I.P.B.T. Banatul, Timișoara, 1985.
- K.W.S., *Rapița de toamnă. Tehnologia de cultivare*, K.W.S. – Semințe S.R.L., România, 2003.
- NORD, HYDRO, *A B C – îngrășăminte chimice complexe. Ghidul de bază al agricultorului*, 2001.

CAPITOLUL 2

PLANTELE TEXTILE

Plantele textile reprezintă una dintre cele mai importante grupe de plante tehnice. Unele dintre ele, de exemplu, se încadrează în categoria plantelor strategice.

În grupa plantelor textile intră peste 700 de specii din care se obțin fibre formate în diferite organe ale acestor plante.

I. Specii care conțin fibre în frunze

1. Sisalul (*Agave sisalana*) – din familia *Amaryllidaceae*

– este de origine tropicală, perenă, cu fibre grosiere.

2. Inul de Noua Zeelandă (*Phormium tenax*) – din familia *Liliaceae*

– crește în Australia, Noua Zeelandă și sud-estul Asiei;

– formează fibre grosiere.

3. Iuca (*Yucca filamentosa*) din familia – *Liliaceae*

– este o plantă perenă, cu frunze late, cărnoase;

– fibrele se extrag din frunzele uscate; sunt grosiere și rezistente la rupere;

– în România se găsește în parcuri, ca plantă ornamentală.

4. Cânepa de Manila (*Musa textilis*) – din familia *Musaceae*

– este o plantă tropicală, perenă, cu fibre grosiere, lucioase, de culoare albă, rezistente la rupere.

II. Specii cu fibre localizate în tulpină

La aceste plante, fibrele sunt formate de peniciclul tulpinii.

1. Inul pentru fibre (*Linum usitatissimum L.*) – din familia *Linaceae*

– are fibrele în tulpină, de foarte bună calitate;

– este o plantă anuală, ierboasă în vegetație, cu tulpina slab lemnificată spre maturitate.

2. Cânepa (*Canabis sativa L.*) – din familia *Canabinaceae*

– este o plantă anuală, cu tulpină înaltă, neramificată în cultura pentru fibre și slab ramificată în partea superioară în culturile pentru sămânță;

– este o plantă dioică sau monoică, specifică climatului temperat.

3. Ramia (*Böehmeria nivea*) – din familia *Urticaceae*

– este o plantă tropicală, care conține fibre fine de foarte bună calitate.

4. Iuta (*Chorchorus capsularis*)

– este o plantă a zonelor calde; asigură o cantitate mare de fibre, grosiere și rezistente;

– este principalul concurent al fibrelor de cânepă, datorită prețului mai redus de achiziție.

5. Chenaful (*Hibiscus cannabinus L.*) – din familia *Hibiscaceae*

– se cultivă în sudul Asiei Mici; conține fibre grosiere, deosebit de rezistente, care se utilizează la confecționarea sacilor pentru ambalat produse sensibile la umiditate.

6. Teișorul (*Abutilon avicennae L.*) – din familia *Malvaceae*

– se cultivă pe suprafețe restrânse în China, C.S.I.; fibrele sale sunt foarte rezistente la putrezire; se folosesc în pânzele utilizate pentru izolarea cablurilor.

7. Urzica (*Urtica dioica L.*) – din familia *Urticaceae*

– conține în tulpină fibre puține, deosebit de rezistente.

8. Teiul (*Tilia sp.*), – din familia *Tiliaceae*

– are fibre care se găsesc în scoarța tulpinii, grosiere, cu rezistență redusă la rupere.

III. Specii cu fibre pe tegumentul seminal

Bumbacul (*Gossypium sp. L.*) – din familia *Malvaceae*

– este cea mai importantă specie din grupa plantelor textile;

– se cultivă în zonele calde și în zonele temperate, până la paralela de 40° latitudine nordică;

– furnizează cea mai mare cantitate de fibre provenite din regimul vegetal; fibra sa este de calitate excelentă și poate fi utilizată sub diferite forme în fabricarea celor mai diverse țesături.

Pe lângă producerea de fibră, plantele textile pot fi utilizate pentru obținerea unor produse secundare cu diverse utilizări: ulei alimentar (bumbacul); ulei industrial (inul, cânepa); proteine (bumbacul); lemn, celuloză pentru industria celulozei, a hârtiei, plăci termo- și fonoizolante (inul, cânepa, tulpinile și tegumentul semințelor de bumbac).

2.1. INUL PENTRU FIBRE

Linum usitatissimum L.

2.1.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

2.1.1.1. Importanța

Inul se cultivă pentru fibrele aflate în tulpină (18-25%), care se folosesc în diverse țesături.

De pe un hectar de in, se poate obține o cantitate de fibre din care să se producă cca 1200-1400 m² de pânză (Gh. Bîlteanu, 1967).

Pânza de in se folosește pentru:

- haine de calitate superioară;
- lenjerie de pat și corp;
- pictură;
- curele de transmisie
- sfoară cu diverse utilizări;
- parașute, corăbii și încălțăminte.

Fibrele de in prezintă:

- însușiri fizice, hidrofizice și termice superioare altor categorii de fibre;
- conductibilitate termică bună, care permite un schimb activ între corpul uman și mediu; fibra de in se folosește la confecționarea unor obiecte de artizanat de mare valoare (de exemplu dantele, în Irlanda).

Fibrele sunt de două categorii:

- fibrele lungi (fuiorul) – utilizate pentru confecționarea țesăturilor în amestec cu fibrele de cânepă, mătasea naturală și cea sintetică;
- fibrele scurte (câlții) – utilizate pentru confecționarea țesăturilor mai grosiere (saci, prelate), a unor materiale nețesute termoizolante și fonoizolante.

Puzderia (lemnul) rămasă după extragerea fibrelor se folosește la fabricarea plăcilor aglomerate utilizate în construcții, industria mobilei și la producerea celulozei.

De pe o suprafață de 40000-60000 ha, se poate obține echivalentul a 100000-150000 m³ material lemnos de cea mai bună calitate (M. Doucet, 1977).

Tulpinile de in (lemn + fibre) se pot utiliza pe scară largă în industria celulozei și a hârtiei de foarte bună calitate.

Semințele întregi, sub formă de făină și turte (*Semen, Farina și Placenta lini*), se folosesc în medicină, pentru diverse afecțiuni ale pielii și aparatului digestiv.

Uleiul inului pentru fibre are un grad de siccativitate mai ridicat decât cel al inului pentru ulei. Se utilizează în industria lacurilor și vopselelor.

Pleava se folosește ca hrană pentru animale, dacă cultura nu a fost infestată cu cuscută. Din punct de vedere agricol, inul pentru fuior dă rezultate bune în zonele umede și răcoroase. În aceste zone, este o excelentă plantă de asolament, care poate mări eficiența economică a producției agricole.

2.1.1.2. Răspândirea

Inul pentru fibre este cunoscut ca sursă de fibre încă din Antichitate. În Egipt și Mesopotamia, inul a fost cultivat cu cca 4000 de ani î.Ch. De asemenea, era cunoscut și utilizat de chinezi, indieni, greci și romani.

În Evul Mediu, inul pentru fibre a fost extins în nordul, vestul și centrul Europei („mătasea nordului”), servind la confecționarea pânzeturilor, cu diverse întrebuințări.

Suprafața mondială cultivată cu in pentru fibre este de cca 1,030 mil. ha. Cele mai mari țări cultivatoare de in pentru fibre sunt: Polonia, Franța, Belgia, Olanda, Irlanda, Federația Rusă. În Irlanda, fibra de in este baza unei adevărate industrii manufacturiere naționale (țesături, dantele etc.).

În ultimii ani, ca urmare a concurenței altor fibre naturale mult mai ușor de obținut, suprafața cultivată cu in pentru fibre s-a redus.

În România se cultivă în jur de 2000 de hectare (80000 în anul 1989). Cele mai bune producții de in destinat obținerii de fibre se realizează în județele Brașov, Satu Mare, Suceava, Sălaj, Depresiunea Harghitei și Covasnei și partea litorală a județului Constanța.

2.1.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

Inul face parte din familia *Linaceae*, genul *Linum*, care cuprinde peste 200 de specii cultivate și sălbatice, din care menționăm câteva.

Linum austriacum L. (inul de munte sau inul austriac – fig. 2.1) se găsește în zonele de munte din Europa Centrală (forma sălbatică).

Linum bienne L. (inul de toamnă – fig. 2.2) se găsește în cultură în zona bazinului mediteranean (Franța, Asia Mică). Se seamănă toamna, iar tulpinile se formează primăvara. Fibra este de calitate inferioară.

Linum perene L. (fig. 2.3) este cultivat pe suprafețe restrânse în spațiul țărilor C.S.I. Are o fibră groasă, de slabă calitate.

Linum augustifolium L. (fig. 2.4) este una dintre cele mai vechi specii cunoscute de om. Se întâlnește în zona Mării Mediterane, Elveția, Germania și versantul sudic al munților Himalaya. Are fibra grosieră.



Fig. 2.1. Inul de munte
(inul austriac) (*Linum austriacum* L.).

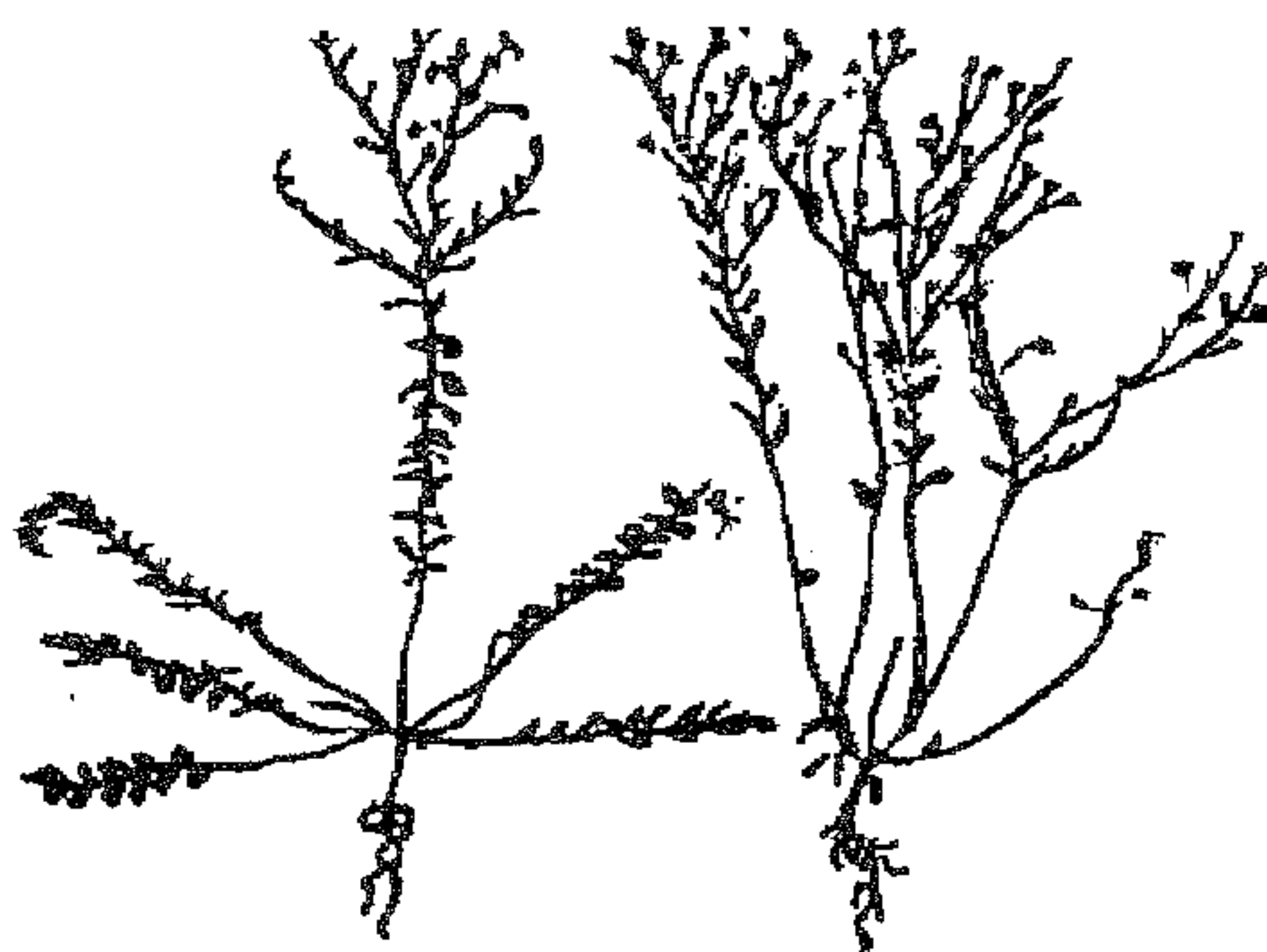


Fig. 2.2. Inul de toamnă (*Linum bienne* L.).

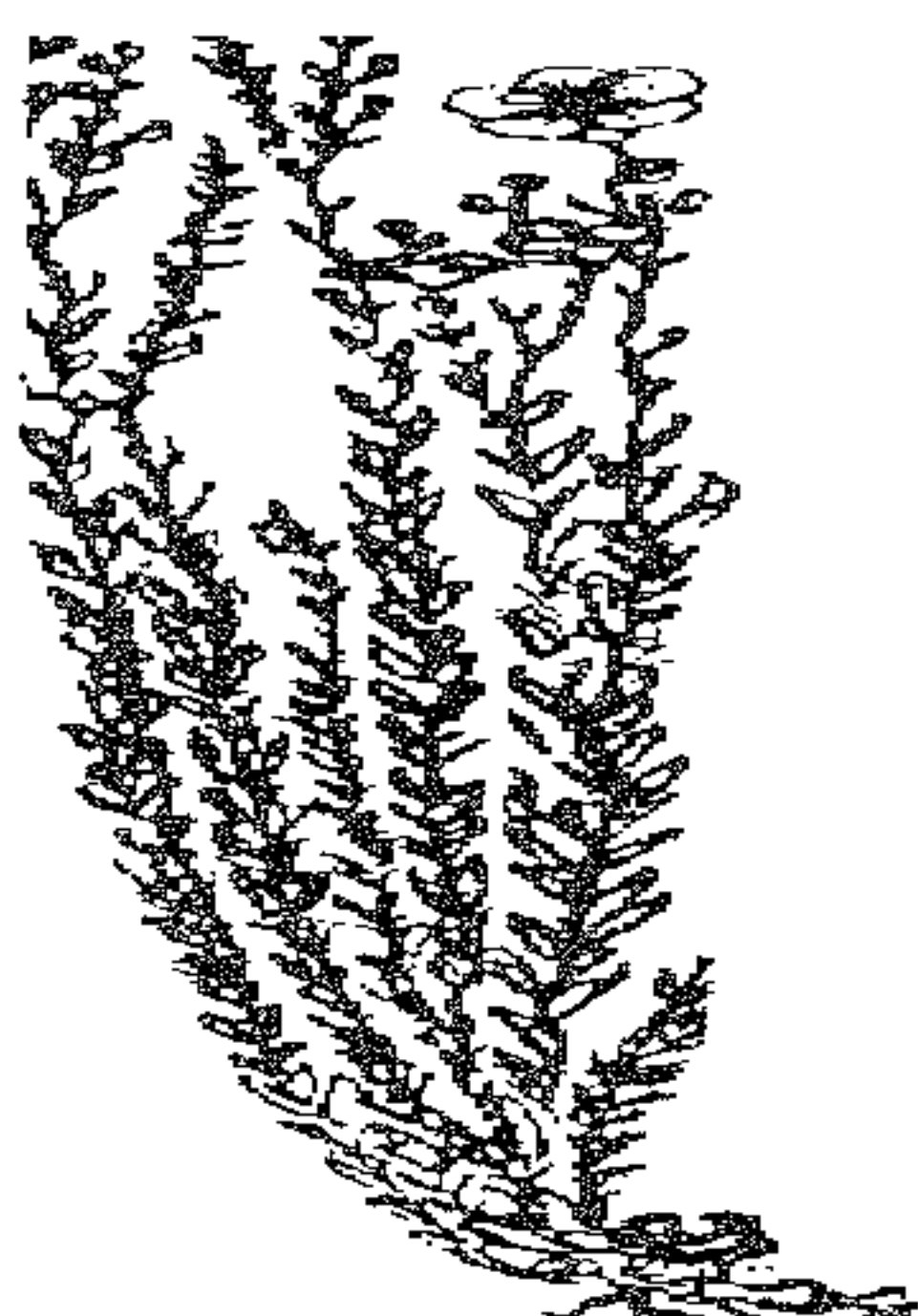


Fig. 2.3. Inul peren
(*Linum perene* L.).



Fig. 2.4. Inul cu frunza îngustă
(*Linum angustifolium* L.):
a – plantă; b – fruct; c – sămânță.

Linum crepitens L. este o specie intermediară între inul cu frunza îngustă și inul comun. Are capsule dehiscente. Fibra este moale și fină.

Linum humile Mill. este o specie anuală, pronunțat păroasă, ramificată puternic de la bază. Tulpina are înălțimea de 30-50 cm. Se găsește în cultură în India, Argentina și spațiul fost sovietic.

Linum usitatissimum L. este inul comun. Are trei forme (fig. 2.5):

- pentru fibre – cu tulpini înalte, subțiri și slab ramificate în partea superioară;
- pentru ulei – cu tulpini scunde, uneori ramificate de la bază;



Fig. 2.5. Tulpini de in:
1 – in pentru fibre; 2 – mixt; 3 – in pentru ulei.

– mixt – intermediar ca înălțime și grad de ramificare între inul pentru fibre și cel pentru ulei.

Linum usitatissimum L. este specia cea mai extinsă în cultură.
Are trei subspecii: *ssp. eurasiaticum*; *ssp. transitorium*; *ssp. mediteraneum*.
Inul pentru fibre aparține subspeciei *eurasiaticum*, ecotipul *elongata*.
Soiurile cultivate în România sunt, în majoritatea lor, de producție autohtonă; face excepție soiul Laura, care este de origine olandeză. Soiurile de in pentru fibre se caracterizează prin:

- talie înaltă a tulpinii ;
- rezistență bună la cădere;
- tulpini subțiri;
- conținut ridicat de fibre;
- grad redus de ramificare și numai în partea superioară;
- toleranță ridicată la boli.

În țara noastră sunt zonate soiurile:

Ada	Ermina	Nineta
Adria	Elisa	Paula
Alin	Ina	Radu
Bazil	Ioana	Rareș
Carolina	Iordan	Rolin
Codruța	Laura	Sabena
Cosmin	Louis	Selena
Daniela	Martin	Șumuleu
Elena	Monica	

2.1.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Inul pentru fuior este o plantă anuală, ierboasă, cu tulpina ușor lemnificată la maturitate.

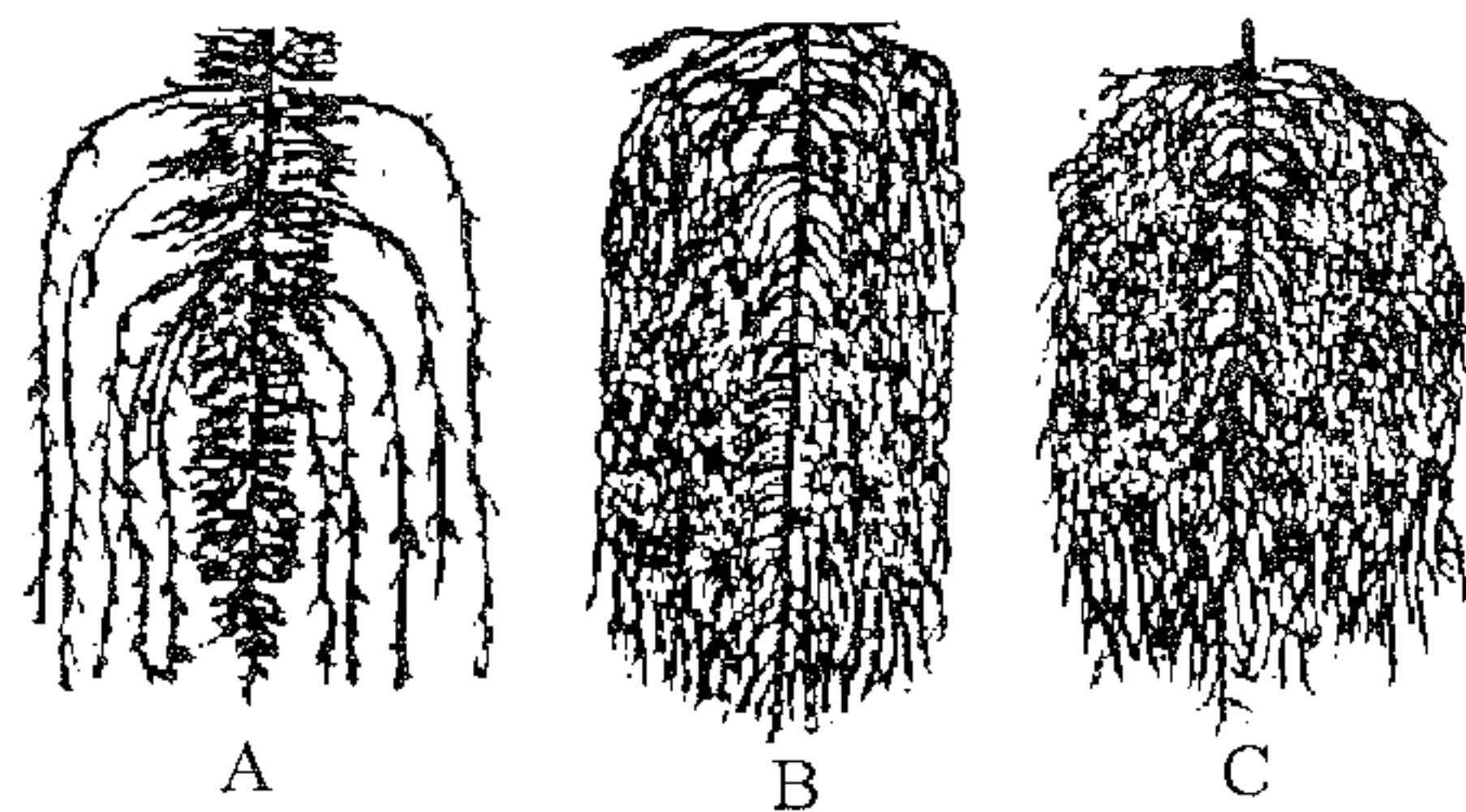


Fig. 2.6. Rădăcina de in (F. Vasa, 1963):
A – ulei; B – mixt; C – fuior.

Rădăcina este pivotantă, pătrunde în sol până la adâncimea de cca 100 cm, cu multe ramificații în stratul superficial al solului (fig. 2.6).

Dezvoltarea maximă a sistemului radicular la inul pentru fibre este în faza de înflorire, când acesta este egal cu partea aeriană (fig. 2.7).

Inul pentru fibre are o capacitate de solubilizare a compușilor greu solubili din sol mai redusă decât a inului pentru ulei și mixt (N. Săulescu, 1965).

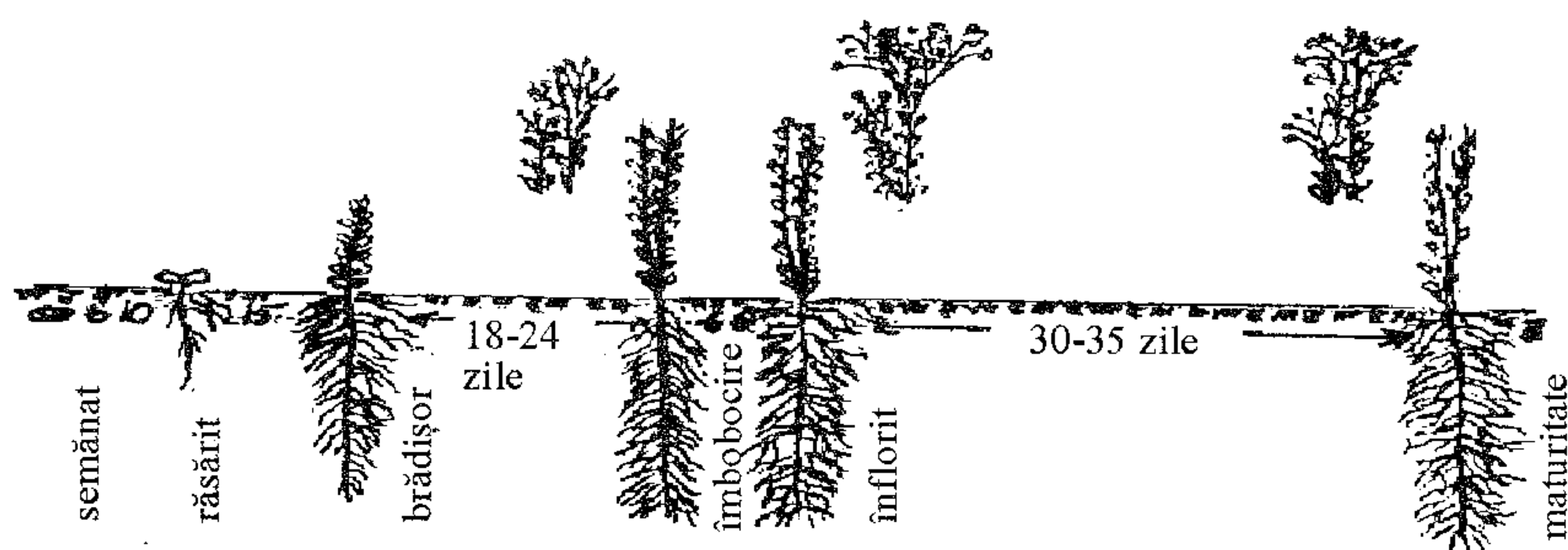


Fig. 2.7. Dezvoltarea sistemului radicular al inului de fuior pe faze de vegetație.

Tulpina (fig. 2.8) este erectă, cu lungimea de 70-130 cm, subțire, cu diametrul sub 2 mm, slab ramificată în partea superioară.

Calitatea tulpinilor este influențată de: soiul cultivat, densitate, fertilizare, condiții climatice etc. La maturitate, tulpina de in are următoarele părți:

- **restul de rădăcină**, care reprezintă 5-9% din lungimea plantei;
- **hipocotilul**, sărac în fibre, ce reprezintă 3-6% din lungimea plantei;
- **partea ramificată**, conține fibre scurte și reprezintă 2-15% din lungimea plantei;
- **tulpina tehnică**, reprezentând (70-90%) din lungimea plantei; aceasta este partea utilă a inului pentru fibre, bogată în fibre lungi.

În secțiune transversală, (fig. 2.9), tulpina de in are următoarele părți: epiderma; scoarța; cilindrul central; lacuna medulară. Fibrele tehnice se găsesc în periciclu (parte a cilindrului central, înconjurată de parenchimul periciclic).

Fibrele asociate în fascicule se formează prin unirea a 10-40 de fibre elementare, legate prin lignină și pectină.

Fibra elementară este o celulă prismatică, fusiformă, sclerificată, lungă de 25-30 mm și groasă de 16-20 microni, cu pereții alcătuiți din trei straturi fine, numite lamele:

- lamela mediană – bogată în lignină;
- lamela primară – subțire, formată din celuloză;
- lamelă secundară – formată din celuloză pură, reprezentând 96% din masa fibrei elementare.

Fibra de in este formată în cea mai mare parte din celuloză (72-80%).

Frunzele sunt lanceolate, sesile, mai mici decât cele ale inului pentru ulei, acoperite cu un strat de ceară mai gros în faza de brădișor. Se scutură ușor la maturitate.

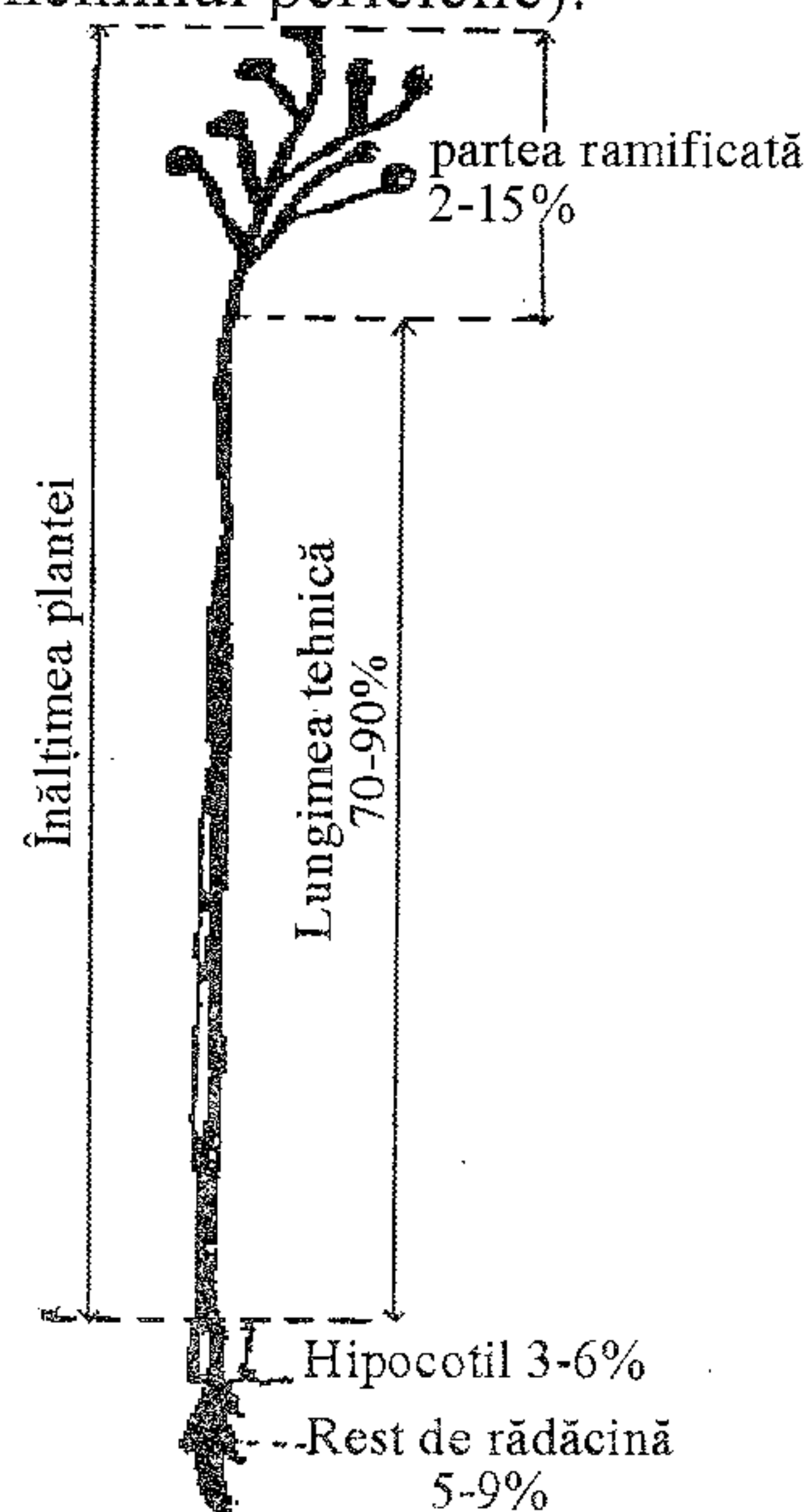


Fig. 2.8. Tulpina de in pentru fuior la recoltare.

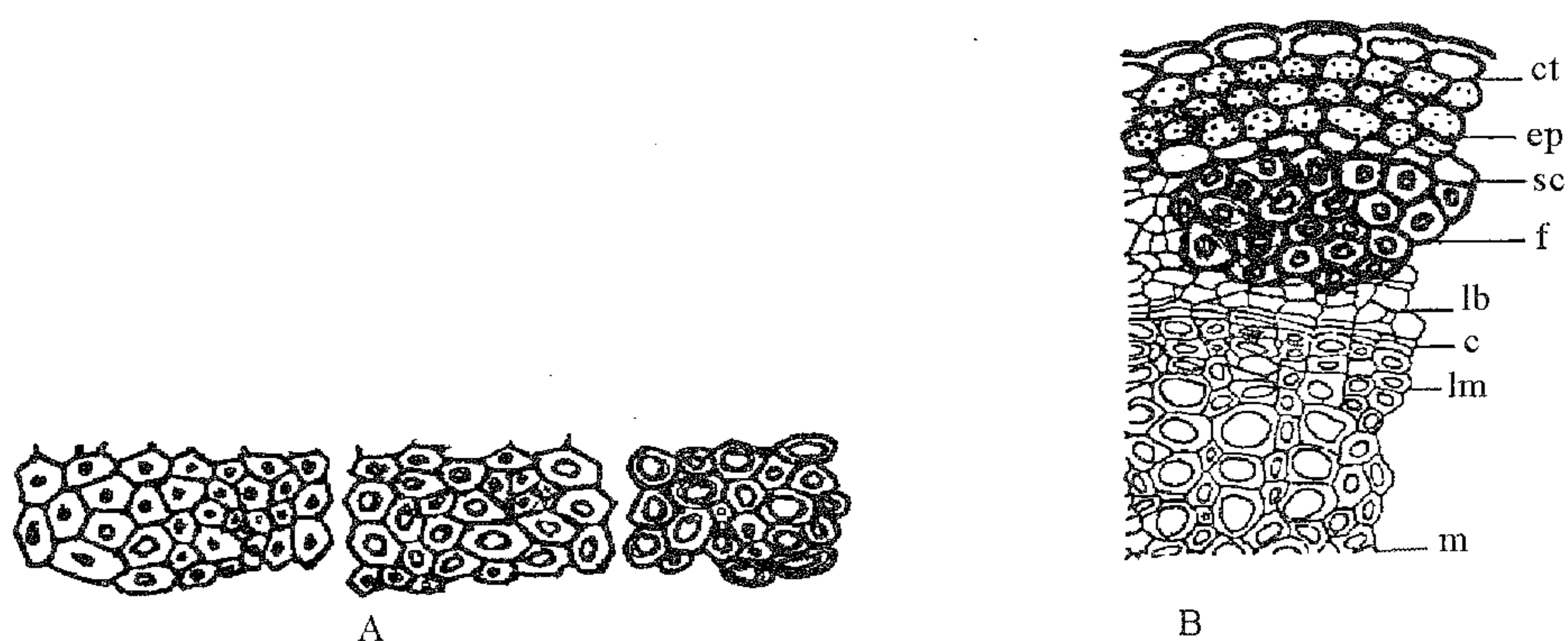


Fig. 2.9. Secțiune transversală prin tulpina de in și fasciculele de fibre:
A – diverse tipuri de fibre de in; B – secțiune transversală prin tulpina de in: ct – cuticula; ep – epiderma; sc – scoarța; f – fascicule de fibre; lb – liber; c – cambiu; lm – lemn; m – măduvă.

Florile (fig. 2.10) sunt mai mici și au aceeași structură ca la inul pentru ulei. Au culoarea preponderent albă (la soiurile cultivate în România).

Fructul (fig. 2.10) este o capsulă ovoidală, împărțită, în interior, în cinci lojii, fiecare lojă fiind împărțită în două sublojii, în fiecare dintre ele găsimu-se, teoretic, o sămânță. Într-o capsulă de in se pot găsi până la 10 semințe.

În marea lor majoritate, soiurile cultivate în România au capsulele indehiscente.



Fig. 2.10. Inul pentru fibre:
1 – planta de in pentru fibre; 2 – floarea de in; 3 – secțiune prin gineceu; 4 – fructul de in (capsulă); 5 – sămânța.

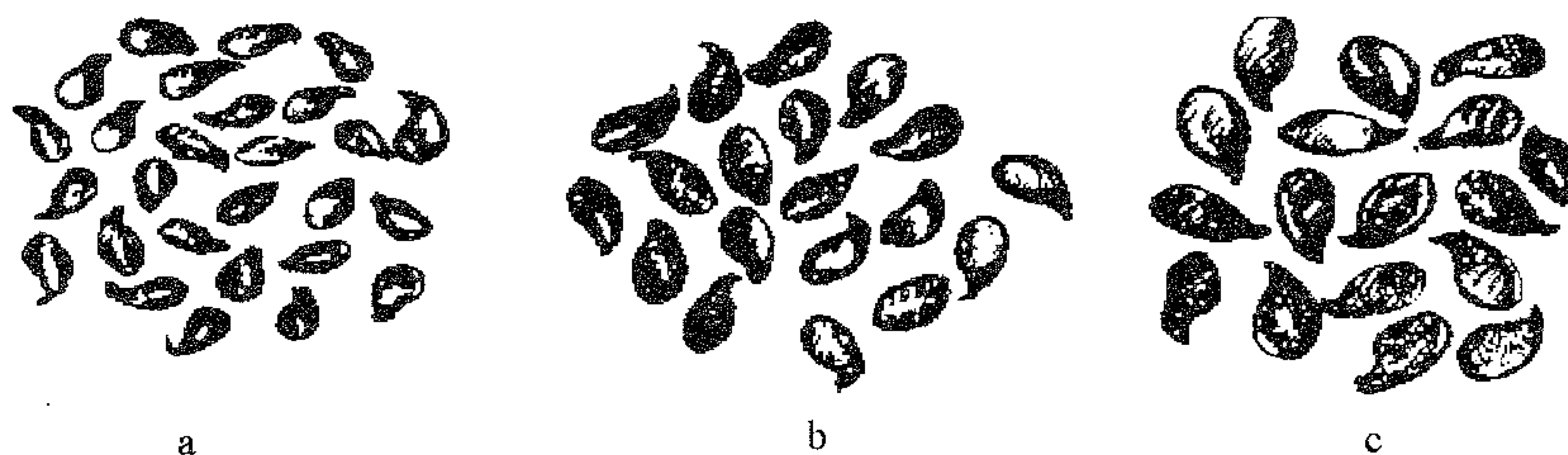


Fig. 2.11. Seminte de la diferite tipuri de in:
a – in pentru fuior; b – in pentru producția mixtă; c – in pentru ulei.

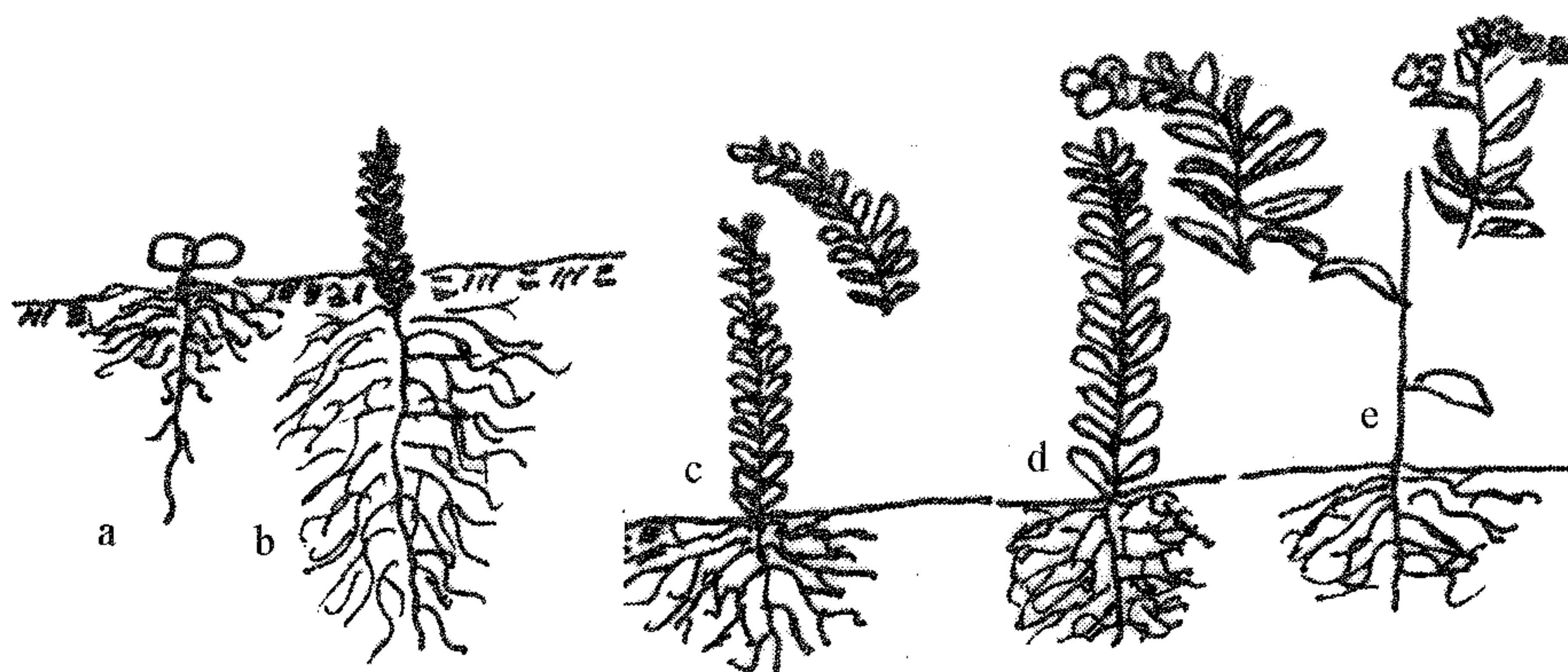


Fig. 2.12. Fazele de creștere a inului pentru fibre:
a – cotiledonă; b – brădișor; c – îmbobocire; d – înflorire; e – maturitate.

Sămânța (fig. 2.11) este mai mică decât la inul pentru ulei și mixt. Are culoare brună sau alb-gălbuie, în stare proaspătă. Păstrată în condiții optime, prezintă un luciu metalic caracteristic.

MMB are 3,5-5,5 g. Sămânța are un conținut de ulei mai scăzut și un indice de siccativitate mai ridicat decât la inul pentru ulei.

Perioada de vegetație a inului pentru fibre este de 85-115 zile, cu cinci faze de vegetație (fig. 2.12):

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| – semănat-răsărire | 7-8 zile; |
| – răsărit-brădișor | 18-22 zile (creștere încetă); |
| – brădișor-îmbobocire | 27-31 zile (creștere rapidă); |
| – îmbobocire-înflorit | 6-7 zile; |
| – înflorire-maturitatea galbenă | 27-32 de zile. |

Durata fazelor de vegetație ale inului pentru fibre se modifică în funcție de condițiile climatice ale anului (V. Ilea, I. Vlăduțiu, 1979).

În primele faze de vegetație (răsărire-brădișor), creșterea aeriană a plantelor este înceată, iar partea subterană (rădăcina) are lungimea de 15-20 de ori mai mare decât partea aeriană. Partea aeriană, din cauza creșterii lente, este expusă în această perioadă la atacul dăunătorilor (puricele inului) și la îmburuienare.

2.1.4. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Producția și calitatea acesteia la inul pentru fibre este dependentă mai puternic de factorii climatici decât producția și calitatea inului pentru ulei și ale celui mixt.

2.1.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Inul pentru fibre este o plantă a climatelor răcoroase și umede.

Germinează la minim 3-4 °C, rezistă în faza de semănat-răsărire la temperaturi de la -3,8 °C la -4,9 °C. La temperaturi mai scăzute decât aceste limite, plantele sunt afectate într-o proporție mare (D. Scurtu și colab., 1964).

Pentru răsărire, inul pentru fibre are nevoie de o sumă a gradelor de temperatură de 116-148 °C (C. Vasilica, 1979).

Temperatura de -1 °C în faza cotiledonală distruge plantele. În faza de brădișor, inul pentru fibre rezistă până la -7,5 °C.

Creșterea tulpinii și îmbobocirea decurg în condiții normale la temperaturi de 15-17 °C. La temperaturi de peste 22 °C în perioada creșterii intense (brădișor, până la apariția inflorescenței), tulpina rămâne scundă, cu tendință de ramificare, iar producția de tulpini și fibre este afectată sub aspectul cantitativ și calitativ.

Pentru înflorit, formarea capsulelor și a semințelor sunt necesare temperaturi de 18-20 °C. Constanta termică pe întreaga perioadă de vegetație a inului pentru fibre este de 1800 °C, din care 700-800 °C în perioada de 60-95 de zile de la răsărire (M. Doucet, 1974).

2.1.4.2. Cerințele privitoare la umiditate

Cerințele referitoare la umiditate sunt mai ridicate decât la inul pentru ulei (coeficientul de transpirație este de 400-440). Inul pentru fibre este pretențios față de repartizarea precipitațiilor în perioada de vegetație: necesită ploi mărunte la intervale scurte de timp și îi sunt favorabile zonele cu cețuri frecvente și umiditate relativă a aerului ridicată.

Pentru germinare, planta are nevoie de 120-180% apă din greutatea semințelor.

În zonele favorabile inului pentru fibre, în perioada de vegetație trebuie să cadă 180-250 de mm de precipitații dintr-un total de 600-650 mm anual.

În exces, precipitațiile sunt însă dăunătoare, deoarece înlesnesc îmburuienarea, atacul bolilor și căderea plantelor, mai ales dacă survin în perioada de înflorit-maturitate.

Inul pentru fibre crește și se dezvoltă bine într-un mediu cu umiditatea aerului de peste 65-70%. Corelată și cu alți factori, umiditatea relativă ridicată determină o creștere în lungime a tulpinii și a conținutului de fibre.

Perioada critică în ce privește apa este între faza de brădișor și înflorit, când inul pentru fibră consumă cca 62% (8-9 mm/zi) din cantitatea totală de apă necesară pe întreaga perioadă de vegetație.

Umiditatea solului joacă un rol important în creșterea și dezvoltarea plantelor de in. Umiditatea se află la un nivel optim pentru inul de fibre când se situează la 60-75% din intervalul umidității active. Seceta este dăunătoare, indiferent de faza de vegetație în care survine.

2.1.4.3. Cerințele privitoare la lumină

Inul pentru fibre se comportă ca o plantă de zi lungă. Față de inul pentru ulei, inul pentru fibre are cerințe mai reduse de lumină. Dă rezultate bune și se obțin tulpini de calitate în zonele în care în perioada dezvoltării tulpinii cerul este acoperit sau se înregistrează perioade lungi de ceață (zonele din apropierea mărilor, a munților). Se spune că cel mai bun in pentru fibre și fibre de calitate superioară se obțin când acesta crește și se dezvoltă la „umbra norilor”, condiții pe care inul pentru fibre le întâlnește în zonele nord-vestice ale Europei, în depresiunile intramontane și în apropierea bazinelor marine.

2.1.4.4. Cerințele privitoare la sol

Inul pentru fibre este pretențios față de sol. El dă rezultate bune pe soluri ușoare (nisipo-lutoase), mijlocii (luto-nisipoase și lutoase), profunde, bine structurate, fertile, permeabile, neîmburuienate, cu reacție ușor acidă (pH 5,5-6,6).

Terenul trebuie să fie cât mai uniform, cu panta mai mică de 10°. Nu se amplasează pe soluri grele, cu apa freatică aproape de suprafață, pe soluri nisipoase, erodate, pietroase, calcaroase, sărături, turbări sau pe soluri mlăștinoase, infestate cu buruieni problemă (*Lolium remontum*, *pir* etc.).

2.1.4.5. Zonele ecologice

La nivel global, cele mai bune producții de in calitativ și cantitativ se realizează în:

1. zona Mării Nordului: Franța, Olanda, Belgia, Germania, Irlanda;
2. zona Mării Baltice: Polonia, Estonia, Lituania, Letonia, Suedia etc.

În România sunt delimitate trei zone de favorabilitate (fig. 2.13).

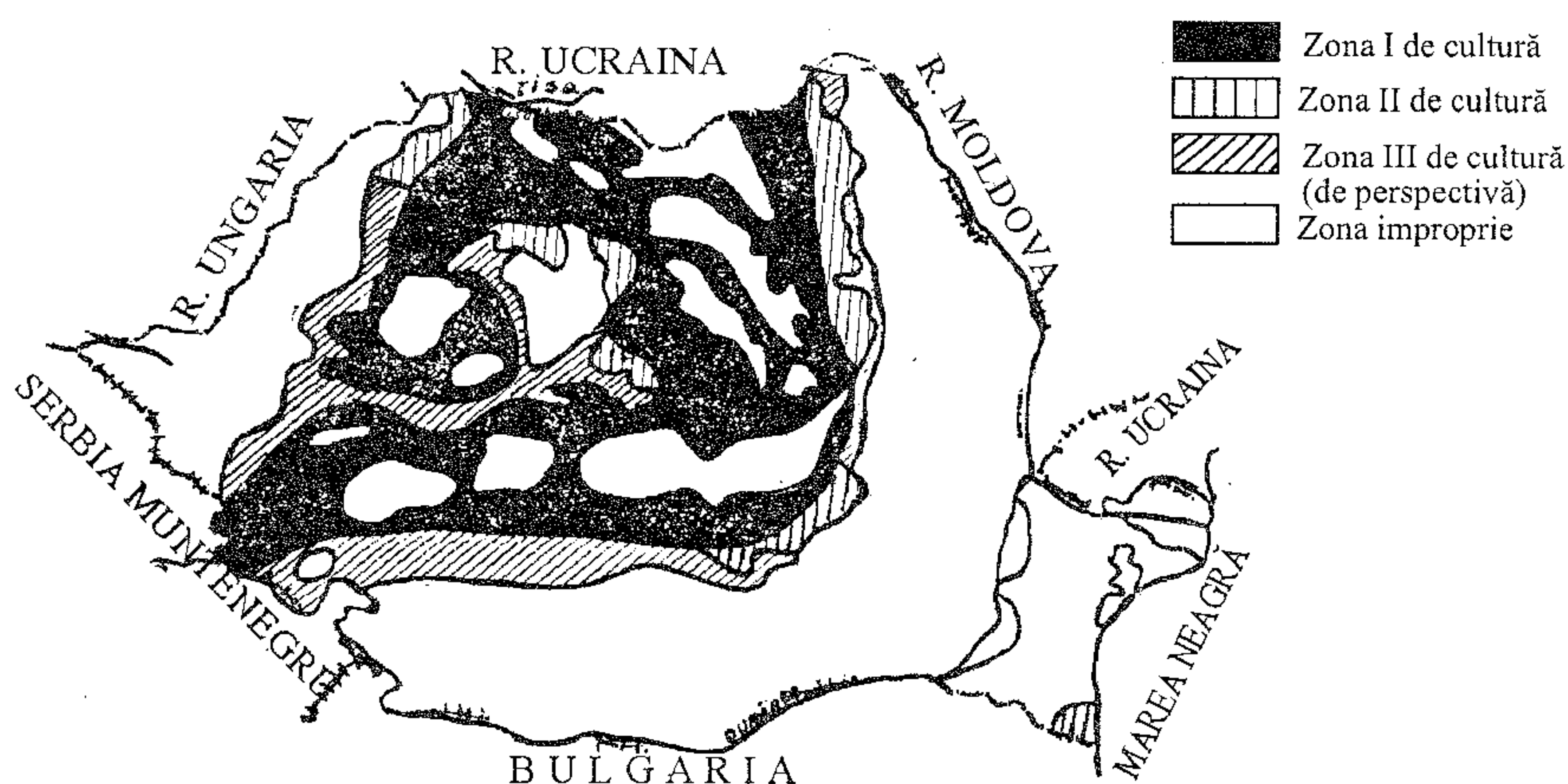


Fig. 2.13. Harta zonării ecologice a inului pentru fibre. (M. Doucet, 1974).

Zona foarte favorabilă – Zona I de cultură cuprinde:

- depresiunile intracarpatică din estul Transilvaniei;
- depresiunile subcarpatice din nord-vestul și nord-estul Munților Apuseni;
- depresiunile subcarpatice din Carpații Răsăriteni.

Această zonă se caracterizează prin:

- 700-1000 mm precipitații anuale, din care 220-250 mm uniform repartizați în cursul perioadei de vegetație;
- temperaturi medii de 5-11°C, iar în zonele din Câmpia Someșului și Livada – Satu Mare, de 9-19 °C;
- valorile indicelui hidrotermic oscilează între limite destul de mari: 1,6-2,5;
- solurile predominante sunt brune și brun luvice.

Zona favorabilă – Zona a II-a de cultură cuprinde:

- depresiunile intracolinare din Transilvania și cele din Carpații Orientali și Meridionali;
- fâșia litorală a Mării Negre, lată de 10-15 km.

Această zonă se caracterizează prin:

- 600-800 mm precipitații anuale, din care 200 mm în cursul perioadei de vegetație;
- temperaturi medii în cursul vegetației de 10-20 °C;
- indicele hidrotermic de 1,4-1,6;
- primăveri timpurii și veri secetoase;
- soluri predominante brun, brun-roșcate de pădure, aluviuni, cernoziomuri degradate.

Zona puțin favorabilă – Zona a III-a de cultură cuprinde:

- Câmpia Transilvaniei;
- zonele colinare ale Banatului, Olteniei, Munteniei, centrul și sudul Moldovei.

Această zonă se caracterizează prin:

- 600-650 mm precipitații anuale, din care 150-180 mm în cursul vegetației neuniform repartizate;
- temperaturi medii ridicate în timpul vegetației;
- solurile predominante brune, brun-roșcate mediu solificate, cernoziomuri freatic umede etc.

Factorii limitativi ai producției de in pentru aceste zone sunt:

- temperaturile ridicate;
- perioadele de secetă și arșițele atmosferice frecvente în timpul vegetației.

România dispune de zone care oferă condiții deosebit de favorabile cultivării inului pentru fibre.

2.1.5. TEHNOLOGIA CULTURII

2.1.5.1. Amplasarea

Inul pentru fibre se cultivă numai în asolamente de lungă durată (minim 6 ani), pe sole cu suprafață cât mai mare, uniforme ca fertilitate, neinfestate cu buruieni problemă (*Lolium remountum*, *Avena fatua*, *Polygonum convolvulus*, *Agropyrum repens*, *Sorghum halepense*, *Setaria ssp.* etc.), cât mai plane, pentru a putea executa în condiții bune lucrările mecanice, inclusiv cele de recoltare. Pe solele pe care au fost aplicate amendamente cu calciu, inul pentru fibre se cultivă după trei ani de la aplicarea acestora.

2.1.5.2. Rotația

În asolament, inul pentru fibre se cultivă după plante care:

- părăsesc terenul timpuriu;
- lasă solul curat de buruieni;
- lasă terenul într-o stare perfectă de fertilitate și aprovizionare cu apă.

Astfel de culturi sunt:

- gramineele perene (cele mai bune premergătoare pentru inul de fibre;
- cerealele păioase (grâu, orz, secară, orzoaică de toamnă și de primăvară);
- prășitoarele gunoite, la doi ani după aplicarea gunoiului;
- porumbul, hibrizii timpurii și semitimpurii, dacă nu au fost folosite erbicide cu efect remanent (triazine) și nu lasă resturi vegetale pe sol (D. Scurtu și colab., 1979).

Inul pentru fibre nu se cultivă după:

- trifoliene perene imediat după desființarea culturii și leguminoase pentru boabe, din cauza excesului de azot lăsat în sol, care diminuează calitatea fibrelor de in;
- după sfeclă pentru zahăr, sfeclă furajeră și gulie furajeră.

Este interzisă monocultura, inul revenind pe aceeași solă după un interval de minim 6 ani.

Se evită monocultura, pentru că:

– favorizează atacul unor boli specifice: antracnoza, fuzarioza, rugina, al unor ciuperci de sol care îi afectează sistemul radicular;

– apare fenomenul de „oboseală a solului”, care afectează plantele de in.

Acest fenomen este cauzat de:

– acumularea în sol a unor organisme dăunătoare;

– parazitarea unor microorganisme pe sistemul radicular;

– acumularea în sol a unor ioni toxici pentru plantele de in (fier, aluminiu, mangan);

– epuizarea unor micro- și macroelemente care creează dezechilibre de nutriție (C. Vasilica, 1977);

– acidifierea pronunțată a solului;

– prezența în sol a unor substanțe emise de rădăcina inului, care, în concentrație mare, devin toxice pentru in.

Inul pentru fibre este o excelentă plantă premurgătoare pentru numeroase plante cultivate. Este o foarte bună plantă protectoare pentru chimion în primul an de vegetație. În unele țări, inul se cultivă suprapus peste culturi de *Lolium perene*, care, la recoltarea inului, pot deveni suport pentru topitul la rouă al tulpinilor.

2.1.5.3. Fertilizarea

Inul pentru fibre este sensibil la fertilizare, din cauza:

– sistemului radicular slab dezvoltat;

– capacității reduse a rădăcinii de solubilizare a compușilor mai greu solubili din sol;

– perioadei scurte de vegetație, în care planta acumulează o cantitate mare de substanță uscată;

– consumului specific ridicat de elemente nutritive; pentru o tonă de tulpini + capsule, inul pentru fibre consumă:

8,3-20,8 kg/ha N;

3,26-12,5 kg/ha P₂O₅;

7,14-18,0 kg/ha K₂O;

4,28-7,0 kg/ha CaO; 1,1-1,28 kg/ha MgO (C. Vasilica, 1974).

Inul pentru fibre are un consum mare de azot, potasiu și mai redus de fosfor.

Perioada critică de nutriție se situează între fazele de brădișor și înflorit, când inul consumă: 77% din azot, 61% din fosfor, 68% din potasiu și 83% din calciu (C. Vasilica, 1974).

Pentru a se obține producții bune, atât din punct de vedere cantitativ, cât mai ales calitativ, fertilizarea inului trebuie să se facă echilibrat, ținându-se seama de efectul elementelor nutritive asupra producției.

Azotul insuficient cauzează reducerea producției și a conținutului de fibre în tulpini.

În exces, azotul are efecte negative asupra calității fibrelor și provoacă ruperea plantelor.

Azotul se aplică în doze începând de la 60 kg/ha, în funcție de planta premurgătoare, fertilitatea solului și soiul cultivat.

Fosforul contrabalansează acțiunea negativă a azotului. El determină creșterea producției, a conținutului de fibre în tulpini, îmbunătățește calitatea tulpinilor și fibrelor, reduce perioada de vegetație și asigură o culoare uniformă a tulpinilor la maturitate (galbenă, galben-verzuie).

Fosforul se aplică în doze de 30+90 kg/ha, în funcție de fertilitatea fosfatică a solului.

Potasiul are un rol important în ce privește conținutul de fibre și calitatea acestora. El mărește rezistența la cădere și la boli a plantelor de in. Se aplică în doze de 30-90 kg/ha.

Raportul de fertilizare între azot, fosfor și potasiu se stabilește în funcție de planta premurgătoare și fertilitatea solului:

- pe soluri fertile, raportul este de:1:1:1 sau 1:1:0 (doze de $N_{30}P_{30}K_{30}$ sau $N_{30}P_{30}K_0$);

- pe soluri cu fertilitate mai scăzută, de: 1:1,5:1,5 sau 1:2:2 (N_{45-60} ; P_{60-90} ; K_{60-90});

- pe solurile unde cu 2-3 ani înainte s-a aplicat gunoi de grajd, dozele de îngrășăminte chimice sunt $N_{30}P_{60}K_{30}$ sau $N_{30}P_{60}K_{60}$ (raport 1:2:1 sau 1:2:2);

- pe solurile bogate în azot, raportul N.P.K. este de: 1:3:3 sau 1:3:4.

În Franța, pe solurile foarte fertile, raportul de fertilizare este de 1:4:8, iar pe cele cu fertilitate mijlocie, de 1:2:4 (C. Vasilica, 1974). Rapoartele de fertilizare favorabile fosforului și potasiului dau calitatea producției de tulpini și fibre.

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică sub lucrările de bază ale solului (dezmiriștire, arătură), respectiv sub cele de întreținere a arăturii.

Azotul se aplică sub primele lucrări de pregătire a patului germinativ.

Pe solurile acide, corectarea pH-ului se face cu $CaCO_3$ (carbonat de calciu). Doza de amendament se stabilește în funcție de aciditatea hidrolitică. Pe solele amendate, inul se amplasează după un interval de minim trei ani.

2.1.5.4. Lucrările solului

Inul este o cultură cu pretenții deosebite în ce privește lucrările solului și calitatea patului germinativ.

După plantele premurgătoare, se face dezmiriștire, urmată de arătură la adâncimea de 20-22 cm, care trebuie să încorporeze perfect resturile vegetale în sol.

Până la „intrarea în iarnă”, arătura se lucrează cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili. Este bine ca arătura să fie nivelată și curată de buruieni.

Patul germinativ se pregătește primăvara cât mai devreme. Acesta trebuie să fie: nivelat, afânat pe adâncimea de semănat și ușor așezat la adâncimea de încorporare a seminței. Se pregătește cu combinatorul, cultivatorul și numai în cazuri excepționale cu grapa cu discuri (când terenul nu a fost nivelat din toamnă, este prea tasat sau se aplică erbicide volatile).

2.1.5.5. Sămânța și semănatul

Pentru semănat se folosește sămânța din recolta anului precedent, cu indici de calitate superiori: P=99% și G=92%, lipsită de semințe de buruieni (crucifere sălbatice, odos, *Lolium remontum*) și cuscută.

Înainte de semănat, sămânța se tratează împotriva bolilor care se transmit prin intermediul ei: TIRAM 80 WP – 3,0 kg/t; TIRADIN 70 PUS – 3,5 kg/t; TIRAMET 600 SC – 3,0 l/t; TIRAMET 60 PTS – 3,0 kg/t.

Pentru prevenirea atacului de dăunători din sol și de pe sol, în primele faze de vegetație, sămânța se tratează cu: PROMET 400 CS – 15 l/t; COSMOS 50 ST, CRUISER 350 FS – 10-12 l/t sau GAUCHO – 0,6 l/t. Aceste produse înlocuiesc insecticidele pe bază de Carbofuran 7 din grupa I de toxicitate.

Tratamentul se face pe cale uscată sau semiumedă, utilizând mașini speciale de tratat, astfel încât semințele să nu se prindă una de alta.

Perioada de semănat este primăvara devreme, după semănatul cerealelor de primăvară. Se seamănă atunci când, la 5 cm în sol, timp de 4-5 zile, temperatura se menține la 4-5 °C.

În zonele foarte favorabile, semănatul inului pentru fibre se face în intervalul 15 martie-10 aprilie (Depresiunea Harghita-Covasna și Depresiunea Dornelor). Semănatul timpuriu stimulează formarea producției de tulpini și fibre. Este indicat ca inul pentru fibre să fie semănat mai timpuriu.

Întârzierea semănatului duce la pierderi mari de producție (tabelul 2.1).

Densitatea se stabilește în funcție de soiul cultivat (rezistența la cădere), calitatea seminței, perioada de semănat, pierderile de plante în cursul vegetației și calitatea patului germinativ.

Se seamănă 2000-2600 b.g./m², între 2500 și 2600 b.g./m² în zone cu soluri brune și precipitații la nivel optim și 2000-2400 b.g./m² în zone cu soluri fertile și precipitații în cursul vegetației la nivel optim. În zonele secetoase, densitatea nu va

Tabelul 2.1
Producția de tulpini la inul pentru fibre în funcție de perioada de semănat
(L. Fitoianu, 1942)

Data semănatului	Producția de tulpini uscate, q/ha
16 martie	61,43
26 martie	54,54
6 aprilie	44,90
16 aprilie	38,40

depăși 2200 b.g./m². Indiferent de zonă, densitatea de semănat se reglează astfel încât la recoltare să se realizeze o densitate de 1800-2000 de plante/m².

Cantitatea de sămânță necesară este de 130-160 kg/ha, în funcție de MMB și densitatea folosită.

Semănatul se execută cu semănători universale, la distanța de 12,5 cm între rânduri. Prin modificarea așezării brazdelor pe cadrul semănătorii, se pot realiza distanțe între rânduri de 4-7 cm. În țările mari cultivatoare de in (Franța, Olanda, Irlanda), distanța între rânduri este de 6,5-7 cm (Gh. Bîlteanu, 2001).

Adâncimea de semănat se stabilește în funcție de textura și umiditatea solului și se localizează la 1,5-3 cm.

Atunci când, după recoltare, topitul tulpinilor se face la „rouă” (Cehia, Slovacia), inul pentru fibre se poate semăna împreună cu timoftica (15-30 kg/ha) sau raigras peren, 2400 b.g./m² in + 10-25 kg/ha raigras peren (V. Ilea, 1977) (tabelul 2.2).

Când se realizează culturi suprapuse de in peste raigras sau timoftica, semănatul inului se face perpendicular pe direcția rândurilor de ierburi.

Atât producția de tulpini, cât și componentele producției de fibre sunt influențate pozitiv de cultivarea inului suprapus peste cultura de *Lolium*, care, în anul doi de cultivare, poate da producții bune de fân.

Tehnologia de semănat a inului pentru fuior în rânduri încrucișate (1/2 din cantitatea de sămânță într-un sens și 1/2 din sămânță în alt sens) nu asigură nici sporuri de producție și nici beneficii economice față de tehnologia obișnuită (V. Ilea, I. Vlăduțu, 1979).

2.1.5.6. Lucrările de îngrijire

În cultura de in pentru fibre se fac următoarele lucrări de îngrijire:

– distrugerea crustei înainte de răsărirea inului (pe solurile unde aceasta s-a format);

Tabelul 2.2

Producția de tulpini și fibre la inul pentru fibre semănat împreună cu raigrasul peren la S.C.A. Livada (V. Ilea, 1977)

Varianta	Producția								Producția fără <i>Lolium</i> , în anul următor	
	Tulpini		Fibră		Fuior		Câlți		kg/ha	%
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%		
In fără <i>Lolium</i>	4548	100	1053	100	2277	100	8256	100	-	-
In+10 kg/ha <i>Lolium</i>	5170	113,8	1171	111,4	282,2	124	838,8	102	4930	100
In+15 kg/ha <i>Lolium</i>	5127	112,7	1201	111,3	308,7	136	892,8	108	4780	96
In+20 kg/ha <i>Lolium</i>	4515	99,3	1024	97,1	269,2	118	754,8	91	4933	100
In+25 kg/ha <i>Lolium</i>	5212	114,6	1211	115,2	337,4	148	873,1	106	4559	92

- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor și a dăunătorilor.

Distrugerea crustei se face cu o grapă ușoară, care ușurează răsărirea și creșterea plantelor în primele faze de vegetație.

Combaterea buruienilor se face:

- preventiv prin asolament;
- prin erbicidare pre- și postemergentă.

Inul este sensibil la îmburuienare în primele 25-35 de zile ale perioadei de vegetație.

Combaterea buruienilor monocotiledonate anuale și perene din sămânță se face prin aplicarea preemergent a erbicidelor:

- DUAL 500 EC (metolaclor 50 g/l) 4-6 l/ha;
- DUAL 960 EC (metolaclor 96 g/l) 1,5-3,0 l/ha;
- LASSO (alaclor 480 g/l) 4,0-6,0 l/ha;
- BALAN (benflurolin 180 g/l) 4,0 l/ha;
- BALAN 18 CE (benflurolin 180 g/l) 4,0-8,0 l/ha;
- DIIZOCAB 80 CE (butilat 80 %) 4,0-6,0 l/ha.

Dozele se stabilesc în funcție de conținutul solului în humus.

Produsele DUAL și LASSO se încorporează superficial în sol (la 3-4 cm), iar BALAN-ul și mai ales DIIZOCAB-ul se încorporează în sol la 6-8 cm. Pentru creșterea eficacității, este important ca erbicidele să se amestece cât mai bine cu solul.

Pe solele infestate cu odos, *A. fatua* și *A. ludoviciana*, erbicidele DUAL, LASSO, BALAN și DIIZOCAB se asociază cu erbicidul AVADEx BW EC (trialat 400 g/l), în doze de 5-6 l/ha.

Combaterea buruienilor dicotiledonate se face cu:

- SDMA (2,40-33%) – 0,75-1,0 l/ha;
- DICOTEX (MCPA 40%) – 1,5-2,0 l/ha;
- BASAGRAN (bentazon 24%) – 2,0-3,0 l/ha;
- BUCTRIL M 280 (bromoxinil 280+MCPA 280 g/l) – 0,75 l/ha;
- BUCTRIL RV 84 (bromoxinil 200 g+MCPA) – 1,0 l/ha;
- GLEAN 75 DF (clorsulfuron 75%) – 10-15 g/ha.

Erbicidele SDMA, DMA-6, BUCTRIL, DICOTEX și GLEAN se aplică atunci când inul este în faza de brădișor (8-10 cm), și buruienile sunt în faza de rozetă.

Erbicidul BASAGRAN se poate aplica și într-o fază de vegetație mai avansată (16-18 cm). Erbicidarea în timpul vegetației se face când temperatura aerului este de peste 17 °C și umiditatea aerului de 60-70%, cu atmosferă fără vânt.

Când solele sunt infestate cu odos și nu s-a aplicat erbicidul AVADEx, combaterea se face cu ILOXAN 2-3 l/ha, asociat cu unul din erbicidele aplicate postemergent (BUCTRIL M), în faza de 3-4 frunze.

Costreiul (*Sorghum halepense*) și alte buruieni monocotiledonate anuale și perene se combat postemergent cu unul din erbicidele:

NABU (setoxidim 186 g/l) – 1,5 l/ha;

SELECT SUPER (cletodim 120 g/l) – 0,6-1,0 l/ha;

AGIL 100 EC (propaquizafop 100 g/l) – 1,0-1,5 l/ha;

FUORE SUPER 75 EW (fenoxaprop-etil 75 g/l) – 0,8-1,0 l/ha;

FUSILADE FORTE (fluazifop-p-butil 150 g/l) – 0,8 l/ha.

Acestea se aplică atunci când plantele de costrei din rizomi au înălțimea de 15-20 cm, indiferent de faza de vegetație a inului pentru fibre.

Nu se fac tratamente când plantele sunt umezite de rouă sau există pericolul de ploaie.

Erbicidarea postemergentă se face pe timp frumos, fără vânt, cu avionul, elicopterul sau terestru, cu agregate clasice de erbicidat.

Combaterea bolilor

Principalele boli întâlnite în culturile de in pentru fibre sunt: antracnoza, septorioza, bacterioza, fuzarioza.

Prevenirea atacului de boli la in se face prin:

- respectarea unei rotații de minim 6 ani;
- utilizarea de sămânță sănătoasă și tratată preventiv cu fungicide;
- cultivarea unor soiuri rezistente.

Apărute în cursul vegetației, bolile inului sunt greu de stopat în evoluție și de combătut. Se pot utiliza pentru combatere următoarele produse: BENLATE (benonil 50%) – 0,5%; METOBEN 70 PU (tiofanat metil 70%) – 0,5-0,6 kg/ha; BAYLETON 5 PU (triadimefan 5%) – 0,5 kg/ha.

Primul tratament se face la avertizare.

În protecția fitosanitară a inului pentru fibre, cele mai eficiente măsuri sunt cele preventive.

Combaterea dăunătorilor

Cei mai periculoși dăunători ai inului care apar în cursul perioadei de vegetație sunt:

- purecii inului (*Aphthona euphobiae*);
- tripsul inului (*Trips linaris*).

Atacul de pureci în faza cotiledonală poate compromite în totalitate cultura inului. Dacă tratamentul seminței s-a făcut cu produse sistemice, nu se mai fac tratamente împotriva puricilor după răsărire.

Dacă nu s-au aplicat tratamente la sămânță, tratamentul în intervalul cotiledoane-brădișor este inevitabil, mai ales dacă temperatura la nivelul solului depășește 7-8 °C și inul se găsește în faza de cotiledoane.

Se fac tratamente cu: SINORATOX R 35 – 1,5 l/ha sau DECIS 2,5 CE (deltametrin 25 g/l) – 0,15 l/ha sau FASTAC 10 CE RV – (alfa cipermetrin 100 g/l) – 0,1 l/ha.

Tratamentul se aplică la primele simptome de atac (cotiledoane ciupite) și se repetă în cazuri speciale.

Cuscuta, care poate apărea în unele culturi de in, se combate prin cosire, ardere sau tratarea vetrelor cu dezicanți.

2.1.5.7. Recoltarea

Alegerea momentului optim pentru recoltarea inului pentru fibre este extrem de importantă atât din punct de vedere cantitativ, cât, mai ales, calitativ.

În funcție de domeniile de utilizare a fibrei, recoltarea inului pentru fibre se poate face la:

- maturitatea verde – când 75% din tulpini sunt de culoare verde, cu excepția părții inferioare a tulpinii, care este de culoare galben-verzuie; în această fază, fibrele sunt fine, cu rezistență mică;

- maturitatea galbenă timpurie – când culoarea galbenă este specifică pe 75% din lungimea tulpinilor (partea superioară rămâne verde), semințele au culoarea galbenă, exceptând vârful care este cafeniu; fibrele sunt de calitate superioară (au finețe și rezistență bună);

- maturitatea galbenă târzie (tehnic-deplină) – când tulpinile sunt galbene pe toată suprafață, frunzele tulpinale sunt căzute, cu excepția celor de pe ramificații, capsulele sunt galben-castaniu, cu semințe de culoare brun deschis; fibrele au rezistență mare și finețe suficient de bună;

- maturitatea deplină – când tulpinile sunt de culoare brună, capsule brune și semințe de culoare specifică soiului; fibrele au rezistență mare, sunt grosiere, cu finețe mică.

La noi în țară, recoltarea inului pentru fibre se face la maturitatea galbenă timpurie, când cca 30% din capsule au culoarea galben-brun. În această fază se obține și o anumită cantitate de sămânță.

Recoltarea inului pentru fibre se face numai prin smulgere, manual sau mecanizat.

Manual, recoltarea poate fi făcută pe suprafețe mici sau pe terenuri unde nu se pot utiliza mașinile de recoltat. Ea este costisitoare și neeconomică.

O dată cu recoltarea, se face și sortarea plantelor de in după înălțime (smulgerea în 2-3 etape), pe categorii de calitate.

Plantele smulse se lasă răsfirate pe sol pentru uscare timp de câteva zile, după care se întorc pentru o uscare cât mai uniformă, pe toată suprafață.

Recoltarea mecanizată se face cu mașini de smuls: TLZV-4 sau LKV-4 T. Prima mașină smulge plantele și le lasă în brazdă continuă pe sol. După uscare, plantele se sortează, se curăță de impurități, se leagă în snopi cu diametrul de 15-20 cm și se așază în cupe, pentru a se usca (Morărescu, E., Doucet, M., 1978).

Mașina LKV-4T smulge plantele, le decapsulează și le leagă în snopi.

În zonele umede, după smulgere, tulpinile se aşază în colibe, unde se țin 1-3 săptămâni pentru uscare.

Tulpinile de in uscate se predau la topitorii, unde se face clasificarea pe calităţi, luându-se în considerare următoarele elemente:

- lungimea utilă a tulpinii (lungimea tehnică);
- diametrul la mijlocul tulpinii (sub 1,5 mm);
- atacul de cuscută;
- frecvenţa şi intensitatea atacului de boli (antracoză, fuzarioză, rugină);
- prezenţa petelor negre sau brune pe tulpină;
- prezenţa tulpinilor afectate de grindină;
- corpurile străine;
- tulpinile neajunse la maturitate.

În unele zone ale Europei, tulpinile se topesc în câmp (topitul la rouă), când inul se seamănă cu *Lolium* sau alte plante protejate.

Deşi potenţialul productiv al soiurilor de in pentru fibre depăşeşte 8 t/ha în condiţiile de la noi din ţară, producţiile de tulpini uscate ajung în medie la 5-6 t/ha, din care:

- 67-79% tulpini decapsulate;
- 9-20% pleavă;
- 7-15 % seminţe.

Din fibra extrasă prin topire, 40-76% este fuior (fibră lungă) şi 24-60% câlţi (Gh. Bîlteanu, 2001).

2.2. CÂNEPA

Cannabis sativa L.

2.2.1. IMPORTANŢA ŞI RĂSPÂNDIREA

2.2.1.1. Importanţa

Cânepa face parte din grupa plantelor textile de mare valoare pentru uzul uman şi cel industrial.

Din tulpinile de cânepă se obţin fibrele (26-32%), care se utilizează în industria textilă pentru diverse ţesături, folosite la:

- confecţionarea hainelor;
- fibre şi împletituri de toate tipurile;
- pânze grosiere pentru încălţăminte, avioane, pânze marinăreşti;
- aţă şi sfoară de foarte multe tipuri;
- materiale de pescuit;

- pânze pentru saci și diverse ambalaje rezistente la apă;
- pânze fine rezultate din amestecul de fibre de cânepă cotonizate, bumbac sau mătase.

Din țesăturile de cânepă se confecționează îmbrăcămintea ecologică, extrem de apreciată.

Fibrele de cânepă au rezistență mare la torsiune, rupere, sunt elastice, higroscopice și termo-conducătoare, proprietăți extrem de importante pentru calitatea produselor finite din cânepă.

Fibrele de cânepă pot înlocui cu succes fibrele plastice și pe cele de sticlă din diverse componente de automobile. Se reduc astfel costurile și se asigură biodegradabilitatea reziduiilor.

Lemnul de cânepă (puzderia) rămas de la extragerea fibrei se folosește ca materie primă la confecționarea plăcilor aglomerate, termo- și fonoizolante, care se pot utiliza cu succes în construcții și în industria mobilei.

Planta de cânepă, datorită conținutului ridicat în celuloză, se poate folosi ca materie primă în industria celulozei și a hârtiei de calitate superioară. În acest domeniu, cânepa poate înlocui lemnul de conifere (M. Arnoux, G. Mathieu, 1968; M. Arnoux, G. Mathieu, S. Castiaux, 1969). Cantitatea de lemn produsă de un hectar de cânepă este egală cu creșterile realizate de un hectar de pădure într-un an de zile (N. Ceapoiu, 1958).

Pleava, rezultată de la treieratul cânepii pentru sămânță, se utilizează ca îngrășământ în agricultură.

Uleiul de cânepă (cca 35-37%) este semisicativ și se poate folosi în alimentația omului. Uleiul brut servește ca materie primă în industria lacurilor, vopselelor și a săpunurilor fine. În ultimul timp, uleiul de cânepă se folosește în combaterea unor afecțiuni ale tubului digestiv.

Turtele rămase de la extragerea uleiului se pot utiliza în hrana animalelor, ca furaj concentrat, fiind bogate în proteine, grăsimi, săruri minerale și glucide.

Semințele de cânepă se utilizează în hrana păsărilor mici și a celor exotice, cărora le accentuează coloritul penajului. Din semințe se extrage fitina, utilizată pentru tratamentul anemiilor și asteniilor.

Lemnul de cânepă poate fi folosit drept combustibil solid. Are o valoare calorică aproape egală cu a motorinei. Puzderia rămasă după extragerea fibrei reprezintă 60% din masa tulpinii.

Din punct de vedere agricol, cânepa este o plantă tehnică de valoare mare, aducătoare de venituri. Este o excelentă plantă de asolament, care reduce semnificativ gradul de îmburuienare și îmbunătățește însușirile de fertilitate ale solului.

În vârfurile inflorescențelor, cânepa conține rășini, rendzine, uleiuri volatile, care conțin alcaloizi, dintre care cel mai important este tetrahidrocannabinolul (T.H.C.), care are acțiune hipnotică, sedativă, diuretică, expectorantă, vermifugă,

hipoglicemică. În medicina chinezească, cânepa se folosește pentru tratarea diabetului. Din vârfurile plantelor se obțin extracte și tincturi care se utilizează ca sedative și spasmolitice.

În ultimul timp se încearcă obținerea de fibre din tulpini netopite (extragerea fibrei din plantele recoltate și uscate), cu valoare mare în industria de țesături pentru îmbrăcăminte (Societatea Fibranova, Italia, 2004).

Cânepa indiană (*Cannabis indica*) este mai bogată în alcaloizi cu acțiune hipnotică și psihotropă: cannabinolul, cannabidiolul și tetrahidrocannabinolul (T.H.C.). Acesta din urmă este principala substanță ce intră în compoziția hașișului și a marijuanei, droguri puternice, care, utilizate cu frecvență mare, duc la epuizarea fizică și nervoasă. Grupa de cânepă bogată în alcaloizi crește în zonele calde ale globului (India, Pakistan, Orientul Mijlociu etc.). În țara noastră, cânepa cultivată este tipică pentru fibre și are un conținut scăzut în T.H.C. Din acest motiv, este nesemnificativă ca drog.

2.2.1.2. Răspândirea

Cânepa provine din Asia Centrală și de Răsărit (zona munților Tian San).

Ea s-a răspândit spre Europa pe două căi:

- prin intermediul popoarelor migratoare, al grecilor și al romanilor; pe această cale, cânepa a ajuns în Asia Mică, Grecia, Italia, Franța, Spania; în această zonă s-a format cânepa sudică de zi scurtă, utilizată exclusiv pentru producția de fibre;

- prin intermediul sciților și al altor popoare migratoare, cânepa a ajuns în Polonia, nordul Rusiei, Finlanda, Germania etc.; s-a format cânepa nordică, de zi lungă, care, adusă mai spre sud, crește puțin și produce sămânță mai multă.

Pe teritoriul României, cânepa a fost și este cultivată exclusiv pentru obținerea fibrelor utilizate la confecționarea îmbrăcăminte și a altor produse casnice.

Până în anul 1990, pe glob s-au cultivat cca 337000 ha de cânepă, din care în România, cca 40000 ha de cânepă pentru fibre și 9000 ha de cânepă pentru sămânță.

Azi, pe glob se cultivă cca 100000 ha, din care cea mai mare suprafață se găsește în C.S.I. și China. Suprafețe semnificative cultivate cu cânepă se află și în Franța, Italia, Austria, Ucraina.

În România, suprafața cultivată cu cânepă, în ultimii ani, este sub 1000 ha, deși cererea de fibre de cânepă pe piața europeană și mondială este în creștere și la prețuri bune.

În ultimul timp se încearcă o revigorare a culturii de cânepă, datorită cererii mari de fibre naturale utilizate în diverse domenii, inclusiv în industria automobilelor de lux, unde, în anumite componente, fibrele de cânepă înlocuiesc cu succes fibrele plastice și cele de sticlă (Mercedes, BMW). În același timp, cânepa poate fi o sursă de produse ecologice de mare valoare: ulei, paste făinoase și chiar bere. Uniunea Europeană subvenționează culturile de in și cânepă pentru fibre.

Cânepa are reale șanse de relansare în anii următori. Este important să se studieze cu atenție și în România factorii de piață și tendințele spre consum ale produselor naturale, inclusiv din fibre.

2.2.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

2.2.2.1. Sistematica

Cânepa face parte din familia *Cannabaceae*, alături de hamei. În cadrul familiei, cânepa se găsește în genul *Cannabis* care are două specii:

- *Cannabis sativa* L.;
- *Cannabis indica* (Law.).

***Cannabis sativa* L** are două subspecii: *C.s. ssp. culta* (Serebr.) – cânepa cultivată și *C. ssp. spontanea* (Serebr.) – cânepa sălbatică. Cânepa are un areal ecologic întins. Pe acest areal, cânepa formează patru grupe ecologice distincte ca fenotip: *borealis* (cânepa nordică); *mediu rutenic* (mediu rutenică), *australis* (cânepa sudică) și *asiatica* (cânepa asiatică).

Pentru țara noastră, prezintă importanță grupa *australis*, cu varietatea *italica*, forma *excelsior*. Aceasta este o cânepă tipică pentru fibre prin: perioada de vegetație lungă (120-150 de zile), talia înaltă a tulpinilor, care sunt neramificate și cu inflorescențe laxe, ramificate în culturile de sămânță. Se caracterizează prin:

- producții mari de tulpini și mici de sămânță;
- conținut ridicat de fibre, cu o calitate a fibrelor foarte bună;
- conținut de tetrahidrocanabinol (T.H.C.) foarte scăzut.

Din această grupă ecologică fac parte soiurile: Lovrin 110, Secuieni 1, Zenit, Irene, Denise, Diana.

Din grupa *asiatica* face parte cânepa narcotică, caracterizată prin:

- talia mică a plantelor (cânepa pitică), de 1,0-1,5 m, puternic ramificată încă de la bază;
- plantele cu aspect de tufă;
- inflorescențe mici (scurte), compacte;



Fig. 2.14. Cânepă (*ssp. C.s. spontanea*) sălbatică în Dobrogea (original).

- capacitate ridicată de a produce prin frunze și inflorescențe ceruri, rășini și substanțe volatile (uleiuri volatile);
- frunze mari, cu 9-13 lobi, pubescente;
- fructe mari, de formă sferic-ovoidă;
- conținut ridicat de substanțe narcotice (T.H.C.);
- dezvoltare tardivă: 130-150 de zile.

Se găsește cultivată, dar și în stare sălbatică, în zonele calde și secetoase din Asia, Africa și America de Sud.

Cannabis sativa ssp. spontanea are tulpina scundă – 0,5-1,5 m, foarte ramificată de la primul nod. Se caracterizează prin:

- frunze mici, cu 5-11 foliole liniare;
- fructe mici, ovale, cu MMB 5-10 g;
- perioadă de vegetație scurtă: 110-120 de zile;
- scuturare ușoară;
- mare adaptabilitate, înflorire neuniformă;
- adaptabilitate mare la condițiile în care crește.

Se găsește pe areale mari în Asia Centrală, Europa sud-estică.

În țara noastră, cânepa sălbatică se găsește în Dobrogea, estul Câmpiei Române și sud-estul Moldovei (fig. 2.14). Aceasta conține substanțe narcotice în cantitate mai mare decât cânepa cultivată pentru fibre (C.s. cultă).

Cânepa indiană (*Cannabis indica – narcotica*) este scundă și puternic ramificată încă de la bază.

2.2.2.2. Soiurile

Soiurile sunt prezentate în tabelul 2.3 și aparțin celor două forme de cânepă cultivată: dioice și monoice.

2.2.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Cânepa este o plantă anuală, cu perioada de vegetație de 120-150 de zile în culturile pentru sămânță și 110-125 de zile în culturile pentru fibre (recoltate la maturitatea tehnică).

Rădăcina este pivotantă, ramificată, slab dezvoltată în comparație cu partea aeriană.

Ea pătrunde în sol până la adâncimea de 40-200 cm și se dezvoltă lateral în jurul plantei, pe o rază de 70-80 cm. 80% din sistemul radicular al cânepii se dezvoltă în stratul superficial de sol.

Rădăcina reprezintă cca 10% din totalul masei vegetale a plantei de cânepă. Ea are o capacitate limitată de solubilizare și absorbție a compușilor din sol. Din acest motiv, cânepa nu se poate cultiva fără utilizarea îngrășămintelor.

Tabelul 2.3

Principalele caractere și însușiri ale soiurilor de cânepă cultivate în România

Caractere și însușiri	Dioice	Monoice				
	Lovrin 110	Irene	Denise	Zenit	Diana	Secuieni 1
Perioada de vegetație						
pentru tulpini	113-115	117-125	120-130	90-110	110-130	110-115
pentru sămânță	148-150	148-150	150-155	130-133	145-149	138-143
Lungimea plantei (m)						
pentru tulpini (m)	2,5-3,2	2,5-3,2	2,5-3,0	2,0-2,5	2,3-2,9	1,8-3,0
pentru sămânță (m)	3,5-4,0	3,5-4,0	3,5-4,0	2,5-3,5	2,8-3,8	2,0-3,5
Culoarea tulpinii	Galben-verzui	Galben-verzui	Verde-gălbui	Verde-gălbui	Verde-gălbui	Galben-pal
Nr. de foliole la mijlocul tulpinii	7-13	9-11	5-7	5-7	7-9	7-9
Decalaj de înflorire (zile)						
flori femele	-	0	0	0	0	0
flori masculine	-	10-12	10-12	5-7	10	10
Perioada de înflorire (zile)	22-25	14-18	20-25	10-15	20-25	20-22
Plante masculine în cultură, de maximum (%)	44-48	6-7	7-8	5-6	6-7	5-6
Mărimea fructului (MMB-g)	21-23	16-20	17-21	19-23	20-25	16-19
Producția						
Tulpini (t/ha)	9-11	10-11	8-11	8-9	10-11	9-10
Conținut de fibră (%)	28	25-26	29-31,5	25-26	27-29	29-31
Fibră industrială (t/ha)	2,8-3,0	2,4-2,9	2,9-3,2	2,1-2,5	2,3-2,7	2,5-2,9
Randament fuior (%)	53-57	58-60	59-60	60-62	60	60-62
Sămânța (kg/ha)	900-1200	1200-1500	1100-1200	900-1200	1000-1200	1100-1300
Rezistența la:						
Temp. scăzute în primăvară	B	FB	FB	FB	FB	FB
Orobanche spp.	B	B	B	B	B	B
Fusarium spp.	B	B	B	B	B	B
Sclerotinia sclerotiorum	B	B	B	B	B	B
Psylliodes attenuata	S	S	S	S	S	S
Conținut de canabinoide (T.H.C.) %	<0,09	<0,3	<0,3	<0,1	<0,3	<0,4
OMOLOGAT	1981	1994	1999	2000	2001	1994

La plantele femele, rădăcina este mai bine dezvoltată decât la plantele masculine (fig. 2.15).

Tulpina este ierboasă la începutul vegetației, de culoare verde, acoperită cu perișori protectori aspri; la maturitate, se lemnifică și ajunge la înălțimi de 1-7 m (în funcție de proveniență, zona de cultură și condițiile pedoclimatice ale anului).

Tulpina are 5-25 de internodii (în funcție de proveniență), cu diametrul la bază de 0,5-6 cm. Este neramificată în culturile pentru fibre și slab ramificată în culturile pentru sămânță (depinzând de forma de cultură, soi și spațiul de nutriție).

În structura anatomică (fig. 2.16 și fig. 2.17), tulpina de cânepă este formată din: cuticulă, epidermă, fascicule de fibre primare și secundare, cambiu, fascicule lemnoase și măduvă, care formează lacuna medulară la maturitate.

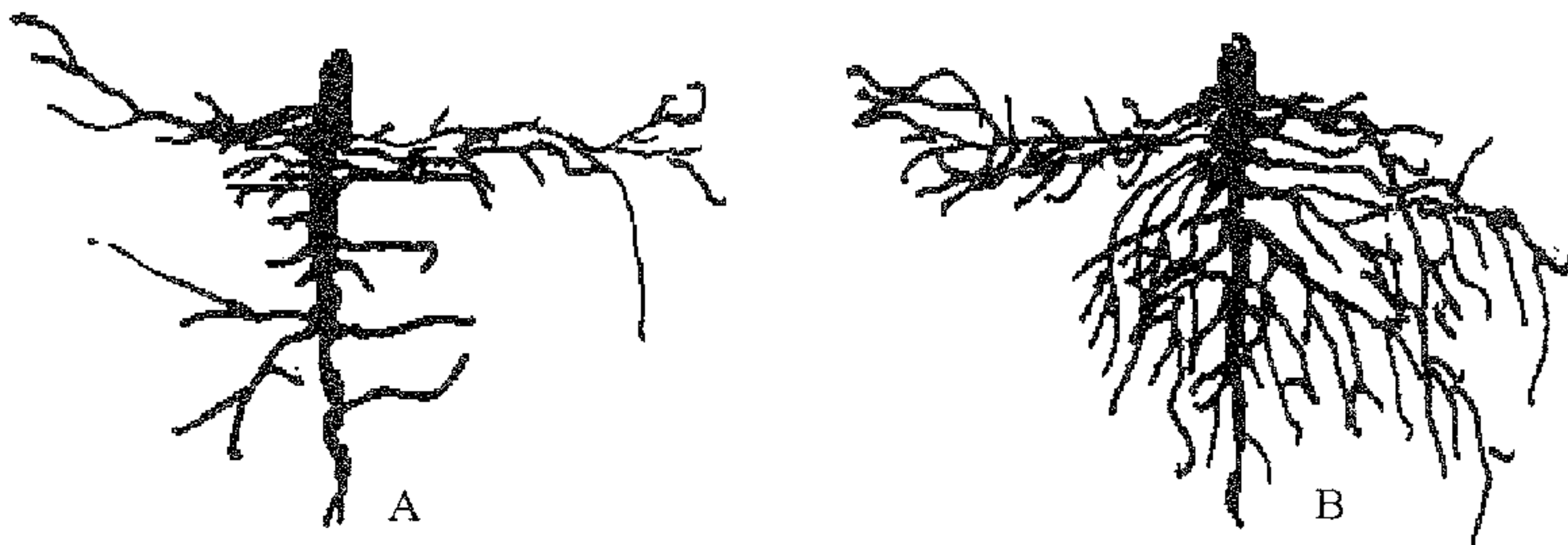


Fig. 2.15. Rădăcina de cânepă (Al. Salontai, 1971):

A – planta masculă; B – planta femelă.

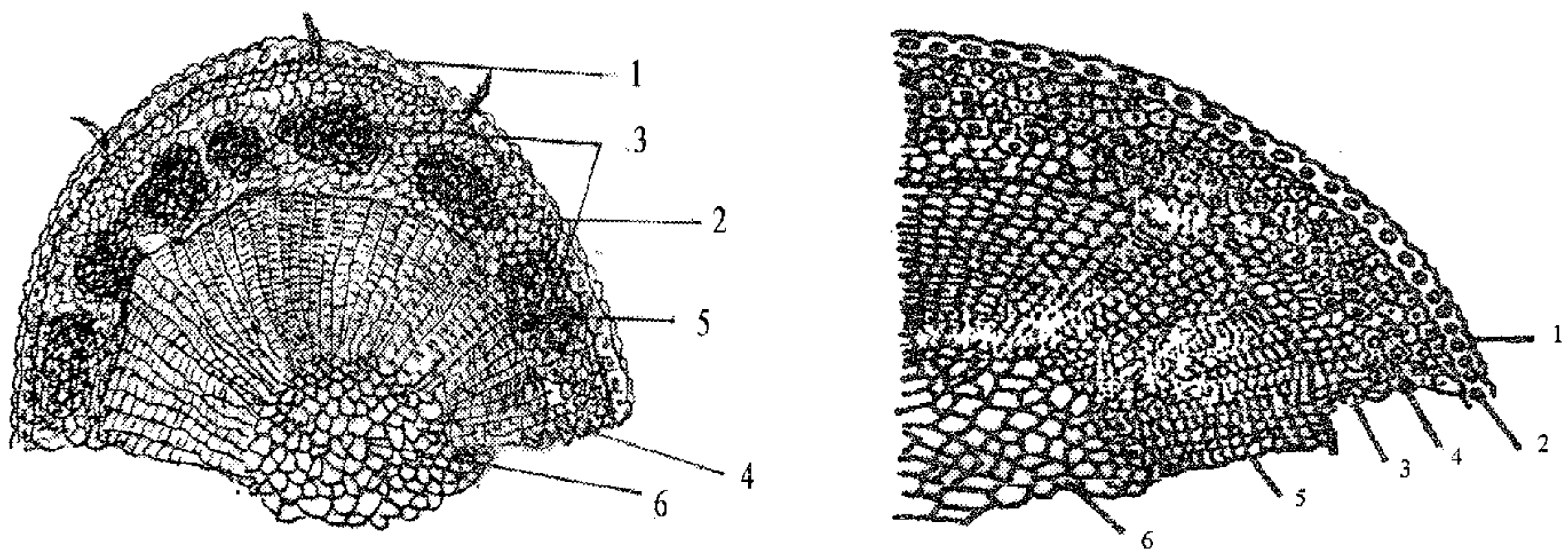


Fig. 2.16. Secțiune transversală prin tulpina de cânepă pentru fibre:

1 – cuticulă; 2 – epidermă; 3 – fascicul de fibre; 4 – lemnul; 5-6 – măduva.

În tulpinile subțiri, fasciculele de fibre sunt așezate într-un singur inel, în timp ce în tulpinile groase pot apărea două sau mai multe cercuri de fascicule de fibre (secundare sau terțiare), așezate concentric.

Fibrele sunt grupate în fascicule de câte 12-38 de fibre elementare (fig. 2.18). Ele au lungimea de 15-35 cm și diametrul de 15-25 microni (μm).

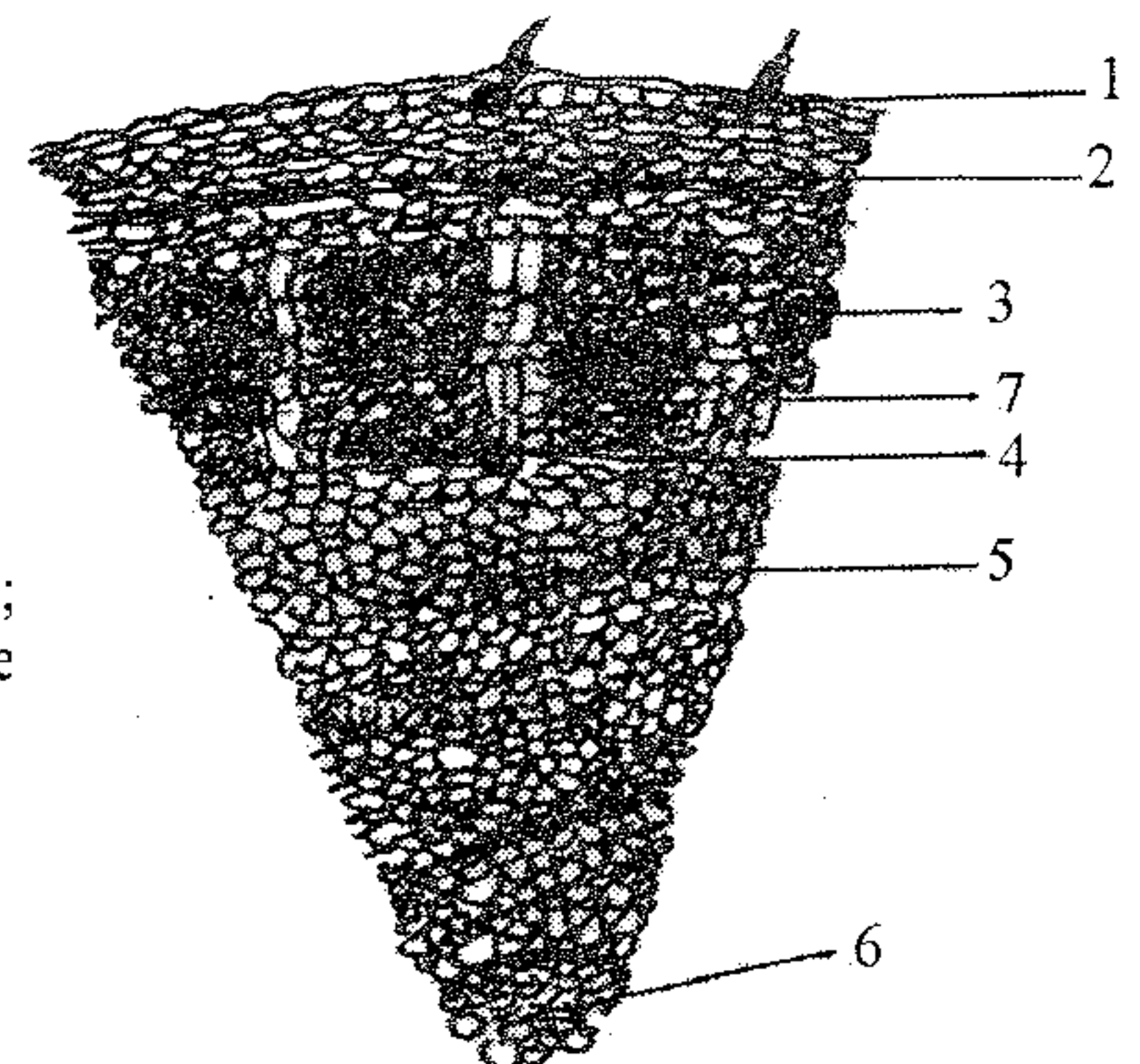


Fig. 2.17. Secțiune transversală prin tulpina de cânepă pentru sămânță:

1 – cuticulă; 2 – epidermă; 3 – fascicule de fibre primare; 4 – cambiu; 5 – fascicule de lemn; 6 – măduvă; 7 – fascicule de fibre secundare.

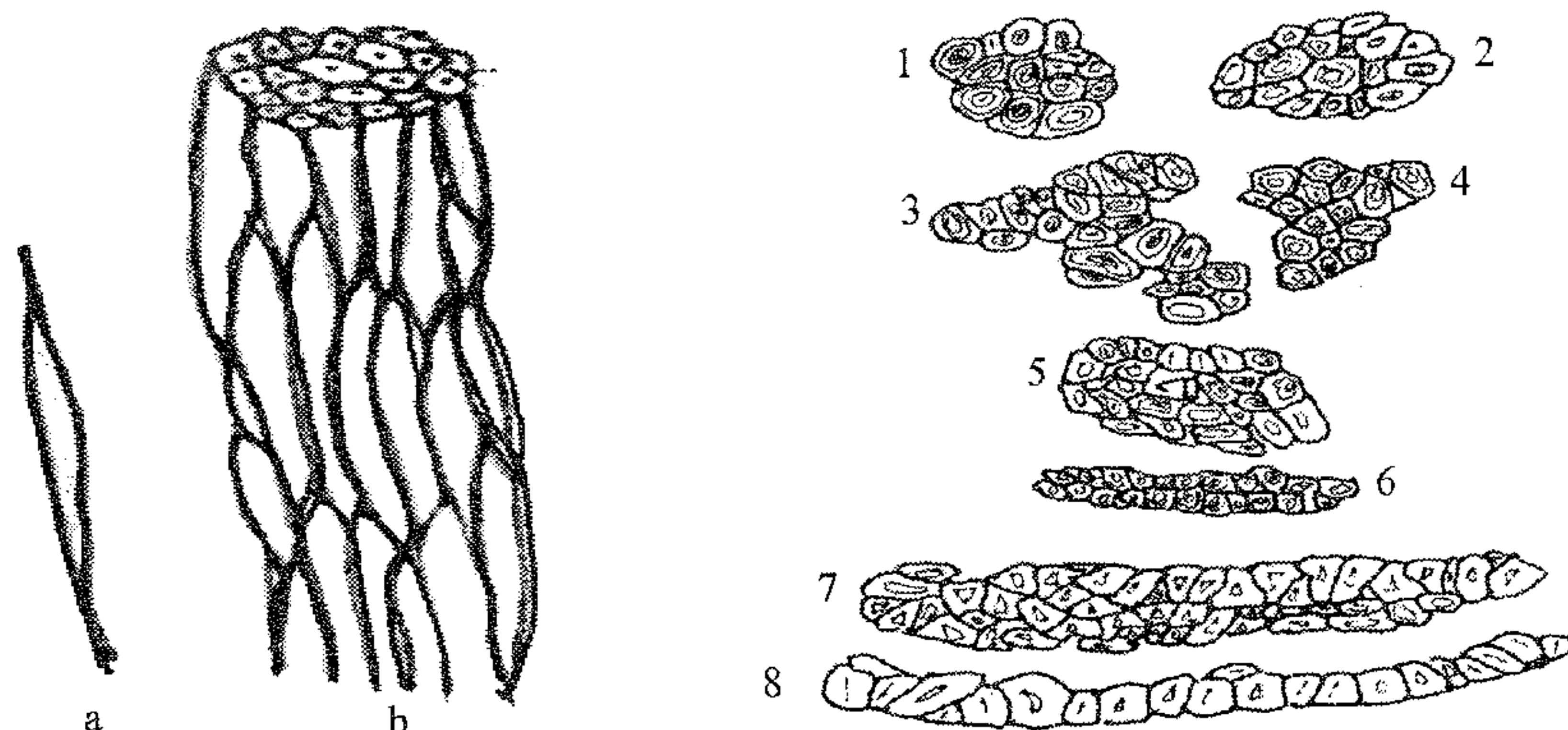


Fig. 2.18. Forma fasciculelor de fibre (N. Ceapoiu, 1958):

a – fibra elementară; b – fascicul de fibre elementare;

1 – cu forma rotundă; 2 – cu forma eliptică; 3 – fascicule ramificate; 4 – fibre cu resituri; 5 – fascicule crăpate; 6 – fascicule liniare; 7 – fascicule cu dezvoltare tangențială; 8 – fascicule de fibre șirag.

Forma, structura, uniformitatea fibrelor sunt puternic influențate de factorii de vegetație, sexul plantelor, tehnologia de cultivare a cânepii. În mod obișnuit, în tulpinile de cânepă masculine, fibrele au o calitate superioară celor din plantele femele.

Din punct de vedere chimic, la fel ca la in, fibrele de cânepă sunt formate din celuloză (cca 85-90%), lignină și pectină, care sunt elementele de legare a fibrelor elementare în fibre tehnice și a acestora de lemnul din tulpină. Lignina și pectina se descompun în procesul de topire; fibrele tehnice și chiar cele elementare sunt puse în libertate prin topire prelungită.

Frunzele au un număr diferit de foliole. Cele bazale sunt simple și așezate opus. Frunzele tulpinale (fig. 2.19) sunt penat lobate (3-15 foliole), așezate opus la baza tulpinii și altern în spirală, care începe la baza tulpinii și se încheie în vârful acesteia.

Frunzele sunt acoperite cu perișori protectori și secretori, aceștia din urmă găsindu-se în număr mare pe frunzele din inflorescența femele.



Fig. 2.19. Frunza de cânepă.



Fig. 2.20. Dimorfism floral la cânepă:
A – cânepă bărbătească; B – cânepă femelă.

Tulpinile sunt caduce la maturitate, în special în culturile pentru fibre (un indiciu al maturității tehnice).

Florile. Din punct de vedere al așezării sexelor, cânepa poate fi: **unisexuat dioică** (cu sexele așezate pe indivizi diferiți (fig. 2.20), plante femele și plante masculine, sau pe același individ), **monoică**, la care cele două sexe se află în aceeași inflorescență, așezate etajat.

Inflorescența masculă este o cimă bipară, iar cea femelă, un spic aparent.

Florile masculine sunt formate din cinci sepale, cinci stamine cu filamente lungi și antere mari, pline cu polen (fig. 2.21), care este ușor transportat de vânt și curenții atmosferici, favorizând polenizarea anemofilă.

Florile femele (fig. 2.22) sunt formate dintr-un perigon protejat de două bractee pubescente glandulos, sub care se formează un gineceu cu ovar uniovular, unicarpelar, cu stigmat lung și pufos, de culoare alb-cenușie. Stigmatul crește în lungime până la fecundare.

La cânepă, florile femele apar înaintea celor masculine (protoginie).

Polenizarea este alogamă anemofilă, favorizată de o deplasare ușoară prin vânt a grăunciorilor de polen.

Fructul este o nuculă rotundă, de culoare cenușiu-verzuie, mozaicată. Masa a 1000 de boabe variază, în funcție de proveniența cânepii, între 16 și 25 g.



Fig. 2.21. Floare:

1 – ramură cu flori masculine; 2 – floare masculă: a) sepale, b) stamene; 3 – grăunciori de polen.



Fig. 2.22. Inflorescența și floarea femelă de cânepă:
 1 – inflorescență de cânepă femelă; 2 – floare femelă la cânepă;
 3 – nuculă (fruct) învelită în bractea.

Germinația este epigeică.

Pericarpul nucular se fisurează ușor în procesul de treierat sau la condiționare, ceea ce determină reducerea germinației.

La maturitate, părțile plantei de cânepă reprezintă din total: 8-10% rădăcina; 18-20% frunzele; 10-20% semințele și 60-65% tulpinile (Gh. Bîlteanu, 1993).

2.2.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Planta de cânepă are o compoziție chimică complexă (N. Ceapoiu, 1958), care se diferențiază în funcție de organele plantei (tabelul 2.4).

În rădăcină, tulpină și frunze, predomină extractivele neazotate. Celuloza are o pondere ridicată în rădăcini și tulpini și mai redusă în frunze.

Compoziția chimică a semințelor este diferită de cea a tulpinilor, rădăcinii și frunzei (tabelul 2.5).

În sămânță predomină grăsimile și extractivele neazotate.

Conținutul de ulei în sămânța de cânepă variază între 28 și 38%. El este mai mic în semințele de la soiurile sudice și mai mare în semințele de la soiurile nordice.

După N. Ceapoiu (1958), uleiul de cânepă conține:

- acid oleic 12,6%
- acid stearic și palmitic 10,1%;
- acid linolic 53,0%;
- acid linolenic 24,3%.

Semințele de cânepă au un conținut mai scăzut de ulei decât semințele de bumbac și mai scăzut decât semințele de in.

Tabelul 2.4

Compoziția chimică a plantelor de cânepă (N. Ceapoiu, 1958)

Substanțele componente	Rădăcini	Tulpini	Frunze
Substanțe proteice (N x 6,25) %	2,0	1,6	12,5
Lipide în eter etilic (%)	0,7	0,8	8,3
Extractive neazotate (%)	50,0	49,8	41,1
Celuloză brută (%)	44,2	45,4	9,5
Cenușă brută	3,1	2,5	28,6

Tabelul 2.5

Compoziția chimică a semințelor de cânepă (N. Ceapoiu, 1958)

Substanțele %	Proveniența cânepii	
	mediu-rutenică	sudică
Proteină brută	22,2	27,1
Apă	3,8	7,3
Grăsimi brute	30,3	30,0
Extractive neazotate	19,7	20,2
Celuloză brută	19,1	11,3
Cenușă	4,9	4,1

În stare proaspătă, uleiul de cânepă este de culoare verde-gălbui. Prin învechire, el dobândește o culoare brun-gălbui.

Se caracterizează prin următoarele însușiri fizice:

- greutatea specifică la 15 °C 0,924-0,933;
- indicele de iod 140-172;
- indicele de saponificare 190-194.

Uleiul de cânepă brut se poate folosi în industria lacurilor și a vopselelor. Prin rafinare, uleiul se poate utiliza în alimentația umană. Conținutul semințelor de ulei variază de la un soi la altul (I. Șandru și colab., 1996) (tabelul 2.6).

În tulpini, fibrele reprezintă 13-32%, iar lemnul 50-60%. Compoziția chimică a puzderiei de cânepă după extragerea fibrei și a cenușii este redată în tabelul 2.7.

Extragerea fibrelor se face prin topire biologică, în apă, la rouă sau mecanic, prin zdrobirea tulpinilor uscate.

Puzderia de cânepă fără fibră conține: 42,1% celuloză; 8,4% cenușă și 8,9% apă. Cenușa are în compoziția chimică săruri minerale cu Ca, P₂O₅ și K. Domină oxidul de calciu.

Cenușa poate fi utilizată cu succes ca îngrășământ.

Tabelul 2.6

Conținutul de ulei la câteva soiuri de cânepă la S.C.D.A. Lovrin, în anul 1994

Nr. crt.	Soiul	Conținutul de ulei (%)
1	LOVRIN 110	28
2	FIBRAMULTA 151	28
3	SECUIENI 1	27
4	HADJKOY	28
5	SILISTRA	29
6	CHINA	27
7	DNEPROVSKAIA 4	27
8	DNEPROVSKAIA 6	27
9	KRASNODARSKAIA 35	28
10	UKRAINEAN 202	27
11	TIUMEN	27
12	LOVRIN 494/88 x SECUIENI	30

Tabelul 2.7

Compoziția chimică a puzderiei și a cenușii de cânepă

Puzderia rezultată după extragerea fibrei prin topire conține:	Cenușa de cânepă conține:
8,9% apă	N – 0,11%
8,4% cenușă	K ₂ O – 5,26%
42,1% hidrați de carbon (celuloză)	P ₂ O ₅ – 3,66%
substanțe azotate 0,7%	CaO – 26,77%

Tabelul 2.8

Conținutul de tetrahidrocanabinol (T.H.C.) la soiurile românești de cânepă
(I. Șandru și colab., 1996)

Soiul	Tipul plantelor	Conținutul de T.H.C. (%)
LOVRIN 110	mascule	0,06
	femele	0,09
FIBRAMULTA 151	mascule	0,01
	femele	0,13
SECUIENI 1	mascule	0,12
	femele	0,10

Cânepa conține, în frunze, inflorescențe, semințe verzi și uneori în semințele ajunse la maturitate ulei, substanțe cu acțiune sedativă, diuretică și narcotică. Aceste substanțe sunt prezente în concentrație mai mare în vârfurile inflorescențelor la formele de cânepă nordică, la cele indiene și asiatice (*Cannabis indica*, *C. asiatica*). La soiurile de cânepă dioice cultivate în România, conținutul de substanțe narcotice este foarte scăzut (I. Șandru și colab., 1996) (tabelul 2.8).

După cum se vede, conținutul de T.H.C. al soiurilor românești de cânepă este mult sub cel impus de Uniunea Europeană (0,2%).

2.2.5. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

2.2.5.1. Cerințele privitoare la climă și sol

Cânepa este o plantă a zonelor cu climă caldă și umedă.

În ce privește factorii climatici, cânepa are cerințe asemănătoare cu porumbul.

Ea dă rezultate bune în zonele răcoroase și umede, unde poate ocupa suprafețe întinse alături de: cartof, inul pentru fuior, sfecla pentru zahăr și ovăz.

2.2.5.2. Cerințele privitoare la temperatură

Semințele germinează la minim 2-3 °C, temperatura optimă fiind de 8 °C.

Temperaturile de 1-2 °C și oscilațiile de temperatură prelungesc perioada de semănat-răsărit, cu consecințe negative asupra densității plantelor.

Între faza cotiledonală și cea de 3-4 frunze, cânepa este sensibilă la temperaturi sub -2 °C. La 6 perechi de frunze, ea suportă temperaturi de -5...-6 °C. Începând cu faza de 6 perechi de frunze până la butonizare, temperatura optimă pentru cânepă este de 15-18 °C.

Temperaturile medii de sub 11 °C în faza de creștere a tulpinilor sunt dăunătoare, ducând la îmbătrânirea culturii și la înrăutățirea calității fibrelor, iar la 0 °C mugurele terminal este distrus, tulpina fiind predispusă la ramificare.

Sub temperatura de 5 °C în perioada de vegetație, creșterea tulpinii de cânepă încetează.

Butonizarea și înflorirea se desfășoară în condiții normale la temperatura de 18-20 °C, iar înfloritul și maturizarea semințelor se desfășoară bine la temperatura de 20-24 °C.

Temperaturile de peste 25 °C în timpul vegetației stânjenesc creșterea și reduc conținutul de fibre în tulpini.

Constanța termică pe întreaga perioadă de vegetație este de 1800-2100 °C la cânepa pentru fibre și de 2200-2800 °C la cânepa de sămânță.

2.2.5.3. Cerințele privitoare la lumină

Cânepa are cerințe mari în ce privește lumina. Aceste cerințe și reacția la fotoperioadă sunt date de proveniența cânepii. În funcție de intensitatea, durata luminii și reacția la lumină, cânepa are două grupe distincte:

- cânepa de zi lungă, formată în climatul nordic, care, adusă în condițiile din România, are creșteri vegetative limitate, rămâne la înălțimea de 1-1,5 m și dă producții mici de tulpini;

- cânepa de zi scurtă, formată în climatul sudic, care, cultivată spre nord, are tendința de a crește până la 3-4 m, formând tulpini subțiri, lungi și bogate în fibră; această cânepă produce puțină sămânță în climatele din nordul paralelei de 50°; în condițiile din Finlanda, cânepa sudică nu fructifică, fiind obligatorie aducerea seminței de cânepă pentru culturile de cânepă pentru fibre din zonele sudice.

2.2.5.4. Cerințele privitoare la umiditate

Cânepa are cerințe mai reduse în ce privește umiditatea în primele 30 de zile de vegetație și mai ridicate în următoarele 40-50 de zile, când plantele ajung în faza de butonizare-înflorit. În această perioadă, cânepa consumă 2/3 din cantitatea de apă necesară pe întreaga perioadă de vegetație.

Pentru culturile de cânepă sunt extrem de favorabile ploile căzute în lunile mai și iunie la cânepa pentru fuior și în lunile iulie-august pentru cânepa de sămânță. Umiditatea ridicată din prima parte a perioadei de vegetație a cânepii favorizează creșterea și dezvoltarea plantelor.

Seceta în perioada de îmbobocire-înflorit reduce producția și calitatea fibrelor. Seceta prelungită din această perioadă poate micșora și producția de sămânță.

Din punct de vedere al precipitațiilor, cânepa întâlnește cele mai bune condiții de cultivare în zonele unde în perioada de vegetație cad 250-300 mm precipitații, la cânepa pentru fibre, sau 350-450 mm la cânepa pentru sămânță.

Din cauza sistemului radicular mai slab dezvoltat, umiditatea solului joacă un rol deosebit de important pentru creșterea plantelor de cânepă. Cânepii îi este favorabilă o umiditate a solului de 60-70% din I.U.A. (intervalul umidității active).

2.2.5.5. Cerințele privitoare la sol

Cânepa este o plantă pretențioasă față de sol, din cauza sistemului radicular slab dezvoltat și a perioadei scurte de vegetație.

Cele mai bune soluri pentru cultivarea cânepei sunt solurile:

- mijlocii, afânate, bogate în humus și calciu;
- cu capacitate bună de reținere a apei;
- cu pH-ul de 6,8-7,5;
- cu apa freatică la adâncimea de 100-200 cm.

Cânepa dă rezultate bune pe soluri de tip cernoziom, brun roșcate, aluvionare, lăcoviști și turbării redatate în circuitul agricol, dacă lucrările solului sunt uniforme sub aspectul fertilității.

Cânepa este extrem de sensibilă la neuniformitatea fertilității terenului. Ea este o plantă indicatoare de fertilitate (arătând neuniformitatea solului) pentru câmpurile experimentale și diferite culturi.

Nu se cultivă pe soluri: nisipoase, argiloase grele, umede, erodate și pietroase, cu apa freatică mai sus de 70-80 cm.

2.2.5.6. Zonarea culturii cânepei

România oferă condiții favorabile de cultivare pentru cânepă pe cea mai mare parte a teritoriului ei.

Succesul cânepei, atât al celei pentru fibre, cât și al celei pentru sămânță, este dat de amplasarea acesteia în ferme specializate, bine organizate și dotate tehnic, în zone cu condiții pedoclimatice corespunzătoare cerințelor biologice ale culturilor de cânepă.

În funcție de condițiile pedoclimatice, zonele pentru cultivarea cânepei diferă pentru cele două forme de cultură: fibră și sămânță (fig. 2.23).

Zone foarte favorabile se găsesc în:

- Câmpia de Vest (Timiș, Someș, Crișuri, Bârzava);
- lunca Mureșului – de la Arad până la Deda;
- văile Târnavelor și Arieșului;
- luncile și zonele limitrofe râurilor Siret, Moldova și Jijia.

În aceste zone, în perioada de vegetație a cânepei pentru fibre cad 300-550 mm precipitații.

Zonele menționate dispun de soluri fertile extrem de favorabile pentru cultivarea cânepei (cernoziomuri levigate și freatice umede, aluviuni).

Capacitatea de producție este aici de 7-12 t/ha tulpini uscate.

Zona favorabilă se întinde:

- în jurul zonei foarte favorabile pe suprafețe semnificative;
- pe Dealurile Crișanei și Banatului;
- în Câmpia Transilvaniei, Podișul Târnavelor, Depresiunea Sibiului, Câmpia Moldovei, Podișul Getic și nordul Câmpiei Române.



Fig. 2.23. Zonele de cultură a cânepii de fuior
(N. Ceapoiu, 1958).

În aceste regiuni, în cursul perioadei de vegetație a cânepii pentru fibre cad 200-400 mm precipitații.

Solurile caracteristice zonei favorabile au un potențial de producție mai redus decât cele din zona foarte favorabilă, fiind necesare cantități mai mari de îngrășămintă.

Zonele puțin favorabile sunt situate în foarte multe părți ale țării. Ele se întâlnesc mai ales în stepa din sudul și estul țării, unde factorii limitativi sunt temperatura și umiditatea mai redusă.

Cele mai bune zone pentru cultivarea cânepii sunt:

- câmpia din vestul și nord-vestul țării;
- luncile râurilor Mureș, Someș;
- câmpia Jijiei;
- zonele din centrul Câmpiei Române.

Etapele desfășurării fenofazelor în prima parte a perioadei de vegetație a cânepii

După semănatul în condiții optime de temperatură și umiditate, cânepa străbate rapid fazele de vegetație (fig. 2.24):

- germinarea – 24 de ore;
- răsărirea – 5-6 zile;
- dezvoltarea primelor două perechi de frunze – după 2-4 săptămâni de la semănat.

După răsărire, cânepa are o creștere rapidă până la înflorire, când se oprește din creștere.

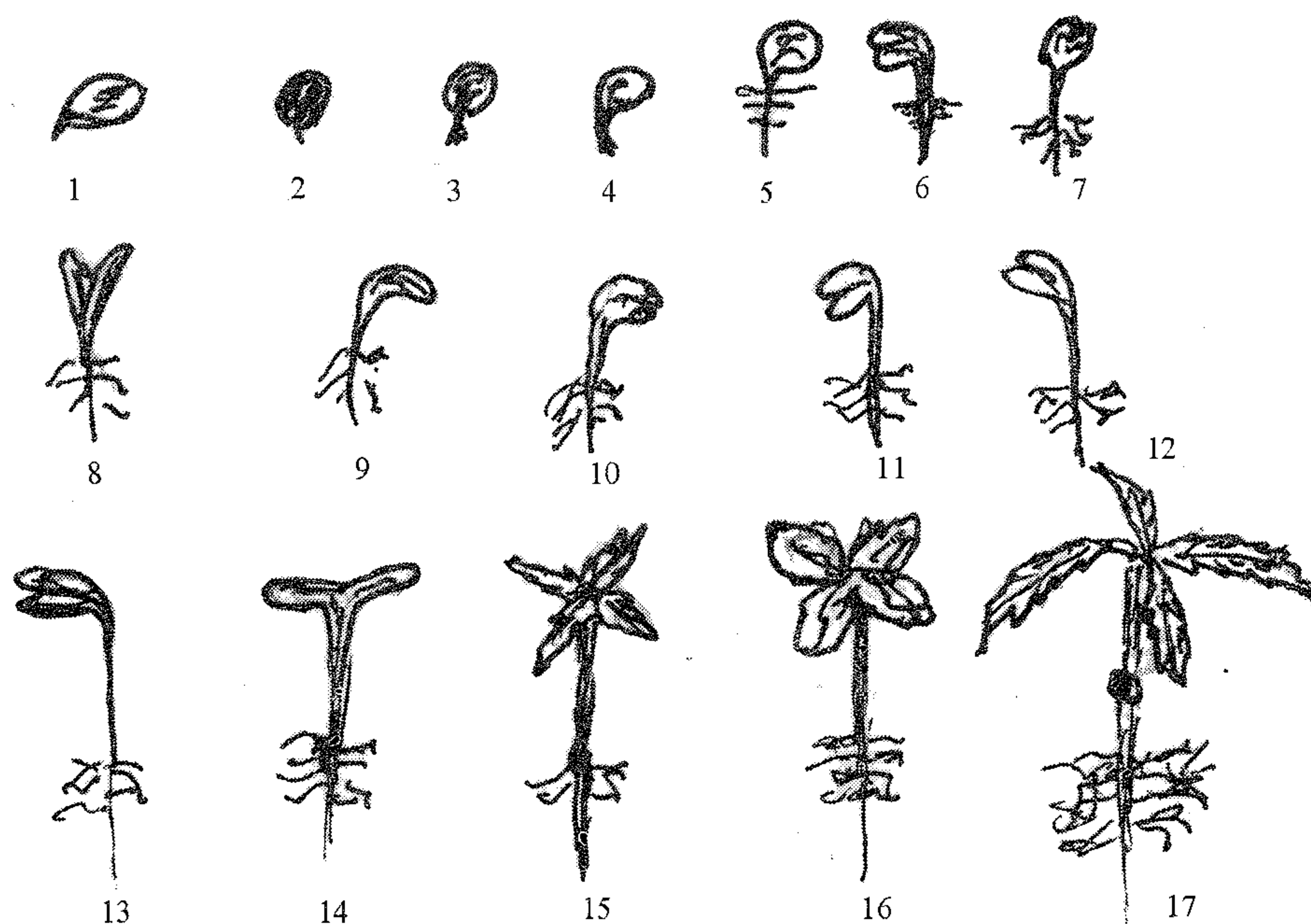


Fig. 2.24. Germinația și creșterea plantei de cânepă (H. Walter, citat de N. Ceapoiu, 1958):

1-3 – după 24 de ore de la semănat ; 4 – după 48 de ore de la semănat; 5 – după 3 zile de la semănat; 6 – după 5 zile de la semănat; 7-15 – după 6-10 zile de la semănat; 16-17 – după 2-4 săptămâni de la semănat.

2.2.6. TEHNOLOGIA CULTURII PENTRU FIBRE

2.2.6.1. Amplasarea cânepii

Cânepa este bine să fie amplasată în asolamente de scurtă sau lungă durată, în care ea contribuie la îmbunătățirea însușirilor solurilor și a potențialului productiv al acestora. Prin particularitățile sale biologice, cânepa merge foarte bine în asolamentele de culturi agricole în sistem biologic de cultură, unde poate distruge un număr mare de buruieni problemă (costreiu din rizomi, pălămida etc.).

2.2.6.2. Rotația

Cânepa suportă monocultura timp de 2-4 ani, în condițiile în care:

– solul este fertilizat an de an cu îngrășăminte organice fermentate și îngrășăminte minerale (N. Ceapoiu, 1958);

– nu se semnalează atacuri de dăunători (molie, pureci, sfredelitorul porumbului, omida capsulelor) sau boli (putregaiul alb), de bacterioze și de lupoai (Orobancha sp.).

Pentru a preveni atacul dăunătorilor, cânepa este bine să revină pe același teren după 3-5 ani.

Cele mai bune premergătoare pentru cânepă sunt:

- leguminoasele anuale și perene;
- cerealele păioase și gramineele furajere anuale;
- porumbul pentru boabe și siloz – hibrizii timpurii, neatacați de *Ostrinia* și neerbicidați cu erbicide remanente (triazine);
- sfecla pentru zahăr și furajeră;
- cartoful și borceagurile, ierburile perene și lupinul alb.

Cânepa nu se amplasează după:

- porumbul erbicidat cu triazine – hibrizi târzii și semitârzii;
- floarea-soarelui, tutun, rapiță, muștar etc., care sunt frecvent atacate de lupoae și de putregaiul alb (*Sclerotinia sclerotiorum*) (N. Săulescu, 1965).

Cânepa nu se amplasează pe sole infestate cu pălămidă, pir gros și costrei mare. În cazul unor asolamente destinate agriculturii biologice, cânepa – ca și lucerna – determină reducerea gradului de îmburuienare a soarelui chiar și pentru buruieni problemă (costrei, pălămidă, xantium, laur etc.). Cânepa este, la rândul ei, o excelentă plantă premergătoare pentru majoritatea culturilor, fiind alături de leguminoase amelioratoare de sol (M. Nagy, 1978; Ana Arfire, 1981).

În zona foarte favorabilă de cultură a cânepii (Lovrin), Ana Arfire (1981) recomandă pentru cânepă asolamentul de patru ani, cu rezultate foarte bune dacă aceasta se seamănă după sfecla pentru zahăr.

2.2.6.3. Fertilizarea

Cânepa este o mare consumatoare de elemente nutritive (P.I. Podgornii, 1963).

Ea necesită elemente nutritive ușor asimilabile, din următoarele considerente:

- are un sistem radicular slab dezvoltat în comparație cu masa aeriană mare;
- rădăcina are capacitate slabă de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive din sol;
- are o perioadă scurtă de vegetație, în care formează o cantitate mare de masă vegetală și substanță uscată raportată la unitatea de suprafață (8-12 t/ha);
- are un ritm neuniform de extragere și valorificare a elementelor nutritive în timpul perioadei de vegetație; din totalul de elemente nutritive, în a doua lună de vegetație, cânepa are de consumat: 75% din azot; 70% din P_2O_5 ; 80% din K_2O ;
- absorbția celor mai multe elemente nutritive se face în perioada 15 iunie-31 iulie, când se consumă 70-80% din azot, 65-80% din fosfor și 75-80% din potasiu, după care acest consum se reduce (D. Davidescu și Velicica Davidescu, 1969); spre maturitate, are loc un circuit descendent în cazul potasiului, care trece prin rădăcina plantei în sol (I. Iakobey, 1970).

După V. Bârnaure (1979), pentru o producție de 10 t de tulpini uscate plus producția secundară, cânepa consumă:

- 120-140 kg N;
- 40-45 kg P_2O_5 ;
- 64-70 kg K_2O ;
- 175-190 kg CaO.

După N. Ceapoiu (1974), pentru o producție de 6000 kg/ha de cânepă se consumă 70-80 kg/ha N; 25-30 kg/ha P_2O_5 ; 40-50 kg/ha K_2O și 110-120 kg/ha CaO, iar la o producție de 8000 kg/ha, este nevoie de 135 kg N; 40 kg P_2O_5 ; 60 kg K_2O și 120 kg CaO. La o producție medie de 8000 kg tulpini uscate, cânepa consumă de două ori mai mult azot și de patru ori mai mult calciu decât o producție de 3000 kg de grâu.

Fiecare dintre macroelementele fertilizante are un rol specific în dezvoltarea plantelor de cânepă.

Azotul în doze optime determină:

- cantitatea și calitatea fibrelor în tulpină;
- creșterea rapidă a masei vegetale;
- creșterea producției de tulpini (40%), și a producției de fibre (O. Segărceanu și colab., 1978).

Administrat în exces, azotul provoacă:

- reducerea producției de tulpini și fibre, prin amplificarea fenomenului de autorărire;
- înrăutățirea calității fibrei (fibrele se rup ușor, structura lor devine laxă – fig. 2.25);

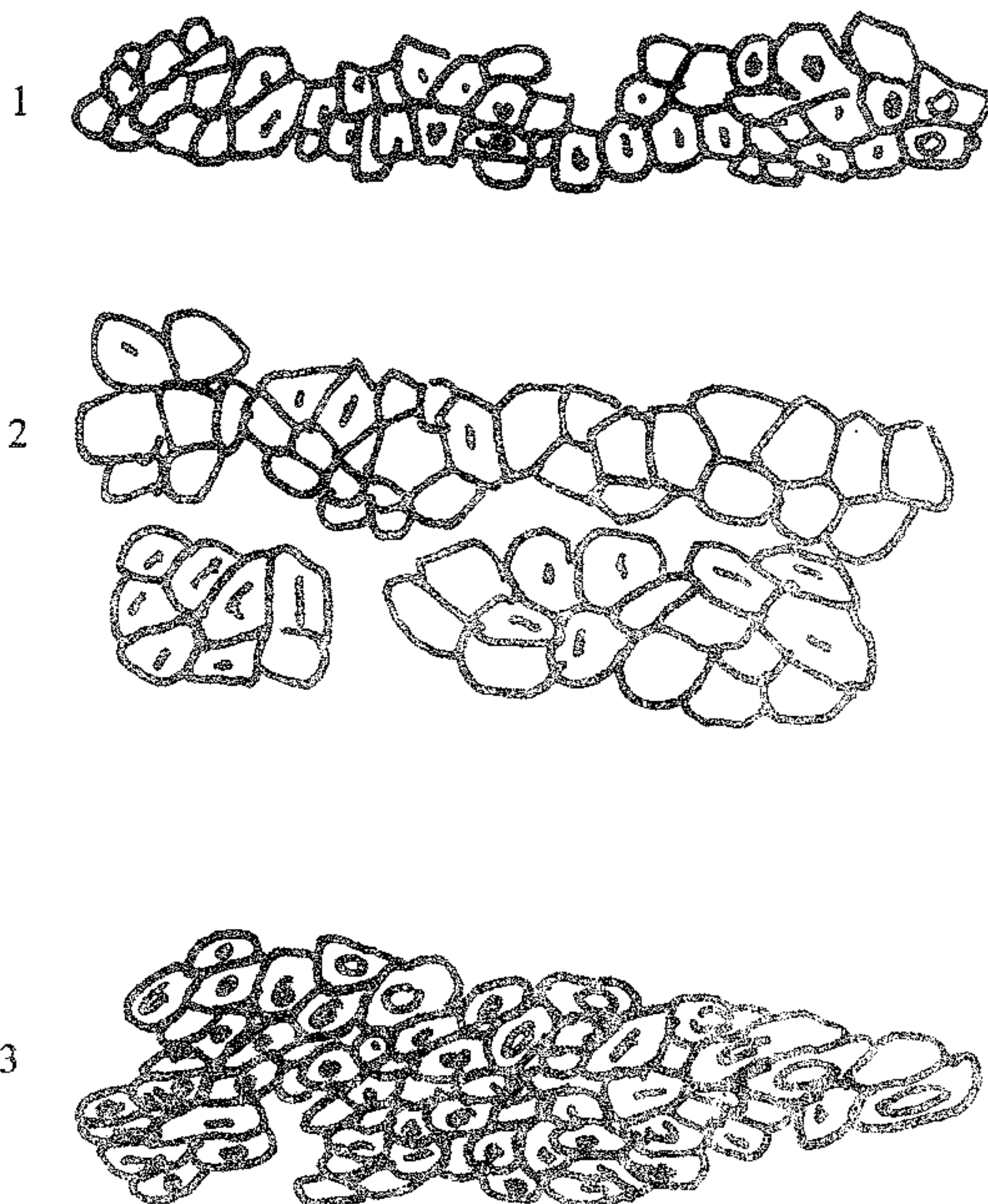


Fig. 2.25. Structura fibrelor sub influența anumitor doze de azot (N. Ceapoiu, 1958):

- 1 – nefertilizat; 2 – cu 150 kg/ha NH_4NO_3 ;
3 – cu 450 kg/ha NH_4SO_4 .

- mărirea fenomenului de autorărire;
- micșorarea rezistenței la cădere;
- reducerea numărului de plante masculine (V. Tabără, 1984).

Pentru un efect pozitiv, azotul se aplică numai în anumite tipuri de îngrășăminte (A.I. Antikov, 1960; E. Berg, 1939; I. Bocșa, 1961).

Fosforul are următoarea acțiune:

- neutralizează acțiunea negativă a azotului;
- îmbunătățește calitatea fibrelor;
- mărește producția de semințe;
- mărește rezistența și finețea fibrelor;
- sporește conținutul de ulei în semințe;
- limitează creșterile vegetative;
- determină culoarea galbenă a tulpinilor;
- grăbește și îmbunătățește maturitatea tehnică a tulpinilor.

De asemenea, el menține un raport optim între plantele masculine și cele femele în lan (V. Tabără, 1984).

Aplicat în exces sau unilateral, fosforul reduce producția de tulpini și fibre (I. Iakobey, 1970; G.I. Laskevjes, 1960).

Potasiul joacă un rol important în realizarea producției atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ. Aplicat în exces, potasiul are același efect negativ ca și azotul:

- reduce rezistența și finețea fibrelor;
- favorizează frângerea tulpinilor, din cauza formării unei structuri laxe a fasciculelor de fibre care le reduce rezistența (fig. 2.26).

Administrat în doze optime, potasiul îmbunătățește calitatea fibrelor sub toate aspectele.

El este foarte necesar la soiurile de cânepă bogate în fibre (25%).

La stabilirea dozelor pentru cultura de cânepă, se ține seama de următorii factori:

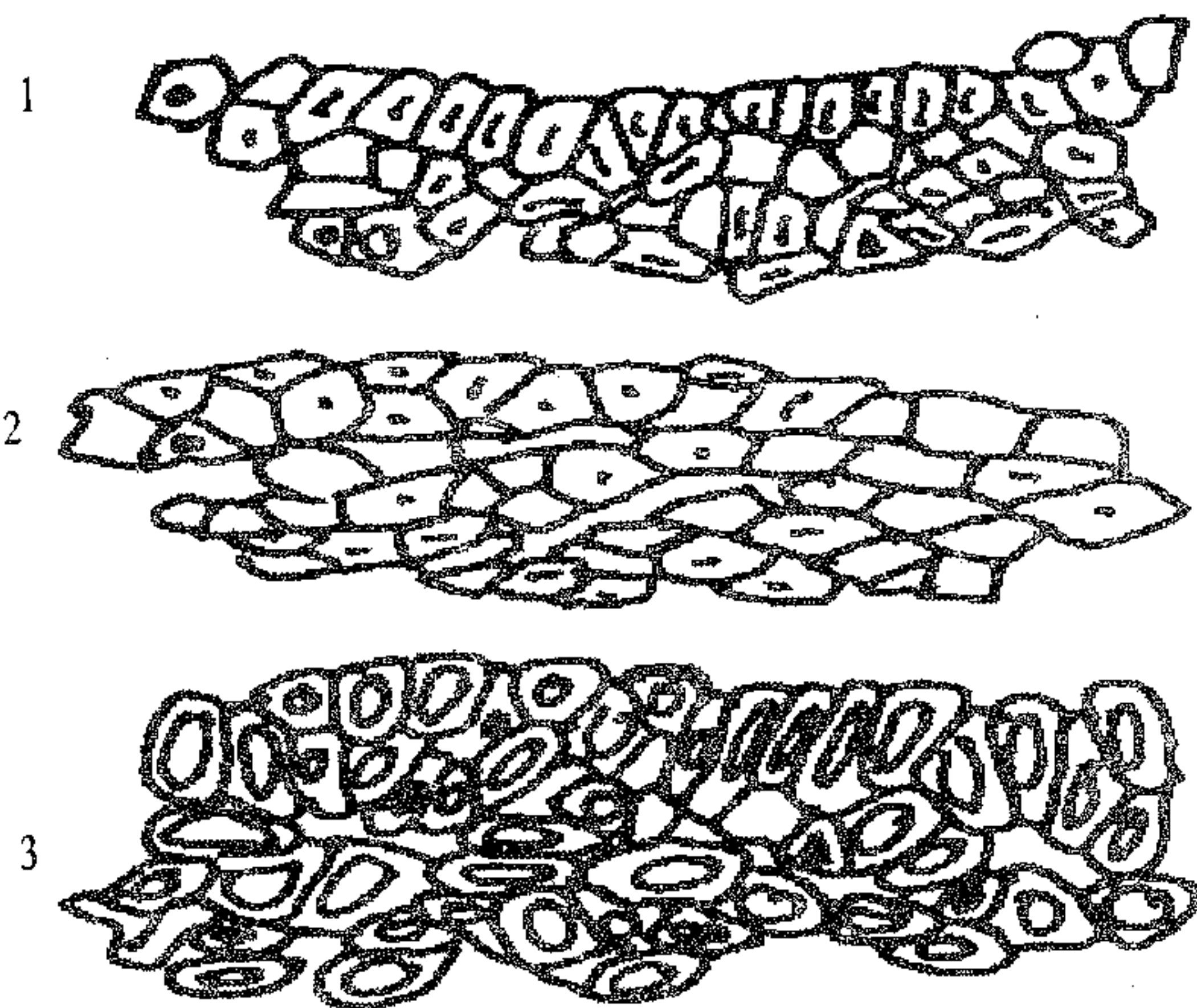


Fig. 2.26. Forma fibrelor sub influența îngrășămintelor cu potasiu (N. Ceapoiu, 1958):

1 – nefertilizat; 2 – fertilizat cu 125 kg/ha sare potasică 40% K_2O ; 3 – fertilizat cu 375 kg/ha sare potasică 40% K_2O .

- soiul cultivat;
- fertilitatea naturală a solului;
- producția estimată;
- planta premergătoare;
- sistemul de fertilizare aplicat plantei premergătoare;
- scopul culturii;
- rezerva de apă din sol și precipitațiile căzute în perioada octombrie-aprilie (O. Segărceanu și colab., 1978, 1982).

Necesarul de elemente nutritive la cânepă este de două ori mai mare decât cantitatea de substanțe nutritive stabilită în extract în perioada recoltării (N.G. Bredman, 1945; I. Iakobey, 1935, 1940, 1941).

Pentru a se obține o producție de 9000-10000 kg/ha tulpini uscate, pe solurile mai puțin fertile se aplică următoarele doze de îngrășăminte:

- 160-165 kg/ha N;
- 75-80 kg/ha P_2O_5 ;
- 90-95 kg/ha K_2O .

Pe solurile cu fertilitate mijlocie se aplică:

- 125-130 kg/ha N;
- 55-60 kg/ha P_2O_5 ;
- 65-70 kg/ha K_2O .

Pe solurile bine aprovizionate cu elemente nutritive se aplică:

- 45-120 kg/ha N;
- 45-50 kg/ha P_2O_5 ;
- 45-50 kg/ha K_2O .

Dozele de azot se reduc:

- când s-a aplicat gunoi de grajd;
- după leguminoasele pentru boabe și perene (cu 30-35 kg/ha N).

Ele se majorează după plantele prășitoare, cu 10-15%.

Fosforul și potasiul se aplică sub lucrările de bază ale solului. Este bine să avem în vedere că pentru cânepă fosforul trebuie să se găsească în sol în forme ușor solubile, în două perioade: de la răsărire până la cea de-a 6-a pereche de frunze și după înflorit (G. D. Goroskov, 1955).

Îngrășămintele cu azot se aplică sub lucrările de pregătire a patului germinativ. Sunt cercetări care recomandă aplicarea fracționată a azotului: o parte sub arătura de vară, iar cealaltă parte primăvara, sub lucrările de pregătire a patului germinativ (I. Bocșa, 1961).

Se obțin rezultate foarte bune prin aplicarea îngrășămintelor complexe de tipul 1:1:1. Cel mai echilibrat raport între elementele fertilizante la cultura de cânepă pentru fibre este: 2,0-2,5 N:1,0-1,5 P_2O_5 :1,0-1,7 K_2O (N. Ceapoiu, 1958, 1974).

Pe solurile cu pH 6,5-7,5 se aplică azotat de amoniu, iar pe cele ușor acide, nitrocalcar.

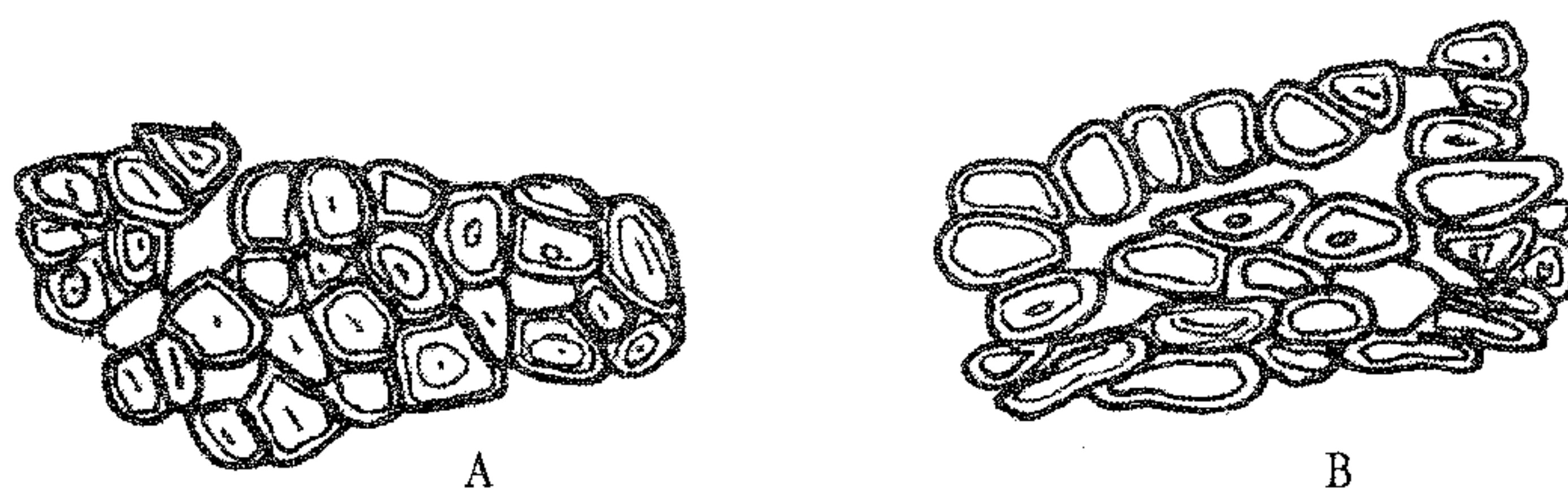


Fig. 2.27. Structura membranei la fibrele de cânepă sub influența fertilizării cu gunoi de grajd:

A – nefertilizată; B – fertilizată cu 60 t/ha gunoi de grajd.

Gunoiul de grajd fermentat este cel mai bun îngrășământ pentru cânepă. El se aplică în doze de 10-15 t/ha în zonele secetoase și de 20-25 t/ha în zonele umede și semiumede (Cr. Hera și Z. Borlan, 1986). Este indicat ca gunoiul de grajd să se aplice plantei premergătoare, pentru uniformizare în sol. Când se administrează direct cânepii, gunoiul trebuie să fie semifermentat sau fermentat.

Deși se obțin sporuri de producție prin aplicarea gunoiului de grajd, în doze mari, aceasta reduce rezistența fibrelor. Fibrele rezultate din cânepă fertilizate cu 60 t/ha gunoi de grajd sunt laxe (fig. 2.27), cu rezistență slabă la rupere.

La fertilizarea cu gunoi, se mai aplică: 50 kg/ha azot și 50 kg/ha fosfor.

2.2.6.4. Lucrările solului

Cânepa este o cultură pretențioasă în ce privește sistemul de pregătire a terenului pentru semănat. De modul cum se pregătește solul pentru semănat depinde reușita culturii de cânepă atât sub aspect cantitativ, cât și calitativ.

Cânepa reacționează foarte bine la:

- afânarea profundă a solului (spargerea hardpanului);
- mărunțirea și nivelarea solului.

Dezmiriștirea se face cu grapa cu discuri, la adâncimea de 8-12 cm, înainte de efectuarea arăturii. Arătura se face la 25-30 cm, cu plugul, în agregat cu grapa stelată. Brazdele trebuie să fie bine întoarse și afânate, cu resturile vegetale și îngrășămintele introduse sub brazdă.

Lucrările de întreținere a arăturii se fac cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa reglabilă, până la intrarea în iarnă.

Pregătirea patului germinativ se face primăvara timpuriu, când terenul nu a fost nivelat din toamnă sau în preajma semănatului, când terenul a fost bine pregătit din toamnă. Ultimele lucrări de pregătire a patului germinativ se fac cu una-două zile înainte de semănat.

În cazul solurilor grele, cânepa este bine să fie amplasată după scarificarea acestora.

2.2.6.5. Sămânța și semănatul

Sămânța trebuie să provină din recolta anului anterior, din culturi certificate.

Pentru semănat, sămânța trebuie să prezinte următorii indici de calitate: puritate minim 96%, germinație minim 85%, MMB 20-22 g, luciu caracteristic, procent redus de boabe fisurate.

Înainte de semănat, sămânța se tratează cu: TIURAM 75 PU 2-3 kg/t și substanțe insecticide GAUCHO – 0,6 l/t (Carbofuran 25 kg/t), care au și acțiune corbifugă.

Perioada de semănat este atunci când, la adâncimea de 5-7 cm în sol, se realizează 7-8 °C și vremea are tendințe de încălzire.

Calendaristic, semănatul cânepii pentru fibre în zonele foarte favorabile începe în jurul datei de 25 martie și se încheie la 10-15 aprilie. În Câmpia de Vest, semănatul cânepii după 10 aprilie determină reducerea producției de tulpini (O. Segărceanu și colab., 1981, 1982). În Ungaria, cânepa pentru fibre se seamănă între 15 martie și 20 aprilie (M. Nagy, 1978).

Atât semănatul prea timpuriu, cât și cel întârziat provoacă pierderi însemnate, ce pot ajunge până la 30-50%. Cânepa pentru fibre se seamănă în toate zonele înaintea porumbului.

Densitatea la semănat este de 400-450 b.g./m², în funcție de soi, fertilitatea și umiditatea solului. La această densitate, se obțin la recoltare 3,5-4 milioane de plante/ha (G.G. Davidean, 1972).

La o germinație bună, se pot semăna 330-380 b.g./m².

Cantitatea de sămânță necesară este de 80-90 kg/ha. Nu se justifică cantități de sămânță mai mari de 100 kg/ha.

Distanța între rânduri este de 12,5 cm (6-10-12,5 cm) și se realizează cu semănătorile de tip SUP.

Cânepa mixtă se poate semăna cu o densitate de 150-200 b.g./m² (25-35 kg/ha), la distanța între rânduri de 25 cm.

Adâncimea de semănat este de 3-4 cm, în funcție de gradul de pregătire a patului germinativ și umiditatea din sol.

2.2.6.6. Lucrările de îngrijire

În cultura cânepii pentru fibre și mixtă se fac puține lucrări de îngrijire:

- tăvălugirea, imediat după semănat, dacă solul are umiditate puțină;
- plivirea buruienilor apărute în primele faze de vegetație (vetre de rapiță și muștar);

- combaterea dăunătorilor – purecii cânepii (*Psylliodes attenuata* – fig. 2.28)
- se face după răsărirea plantelor de cânepă, prin 1-2 tratamente cu DECIS – 0,10-0,15 l/ha sau SINORATOX – 1,5 l/ha.

Dacă sămânța a fost tratată cu insecticide sistemice, nu mai sunt necesare tratamentele împotriva dăunătorilor la începutul vegetației.

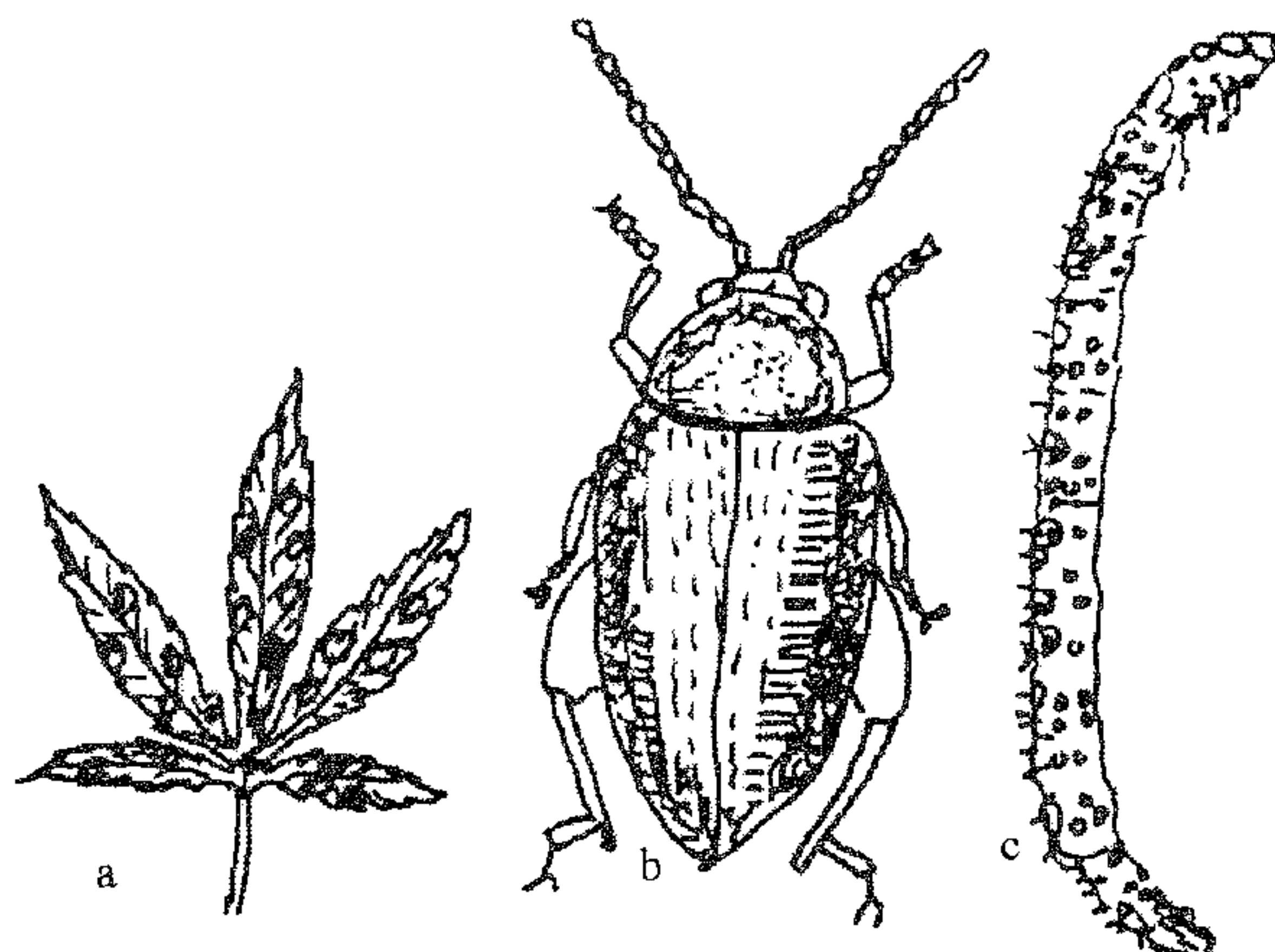


Fig. 2.28. Puricele cânepii (*Psylliodes attenuata* Koch):
a – frunză atacată; b – adult; c – larvă.

Combaterea moliei cânepii (*Grapholita delinea* Walker) se face prin:

- evitarea monoculturii;
- distrugerea resturilor vegetale;
- amplasarea culturii în parcele cât mai îndepărtate de cele cultivate în anul precedent;
- însămânțarea timpurie;
- distrugerea samulastrei de cânepă;
- 2 tratamente aplicate în timpul vegetației, cu produse sistemice: primul tratament se face la avertizare, iar al doilea la 14-15 zile (înainte de înfloritul plantelor masculine) după primul tratament.

Tratamentele se fac cu SINORATOX – 2-3 l/ha, SUMITHION – 0,8-0,9 l/ha sau DECIS – 0,2-0,25 l/ha. Tratamentul se aplică cu aviația utilitară, pe timp însorit și fără vânt.

2.2.6.7. Recoltarea

Cânepa pentru fibre se recoltează la maturitatea tehnică, când plantele masculine își scutură ultimele pale de polen, iar tulpinile au culoarea galben-verzuie și frunzele căzute pe sol.

Recoltarea se face prin tăiere, atât a plantelor masculine ajunse la maturitate, cât și a plantelor femele aflate în vegetație.

Întârzierea recoltării duce la lemnificarea plantelor masculine: la topire, ele îngreunează recoltarea mecanizată.

Recoltarea cânepii pentru fibre se face cu mașinile JSK-2,1 (fig. 2.29) și MRC-2,4.

Fig. 2.29. Combine pentru recoltat cânepa JK 2,1.



După tăiere, tulpinile de cânepă se așază pe sol în foarfecă și se lasă pentru uscare 4-5 zile, după care:

- se scutură de frunze;
- se sortează pe calități;
- se leagă în snopi cu diametrul de 15-20 cm.

În Germania și în alte țări, cânepa recoltată se toacă mărunț și se balotează cu ajutorul unor prese, în baloți de formă paralelipipedică sau cilindrică.

Adunatul tulpinilor de pe sol se poate face și cu mașina MACE, care execută următoarele operații:

- ridică tulpinile de pe sol;
- defoliază tulpinile;
- leagă tulpinile defoliate în snopi.

Pentru a recolta mecanizat cânepa pentru fibre, este necesar ca plantele să fie uniforme ca înălțime și grosime, iar cultura să fie curată de buruieni.

Producțiile de tulpini sunt în medie de 5-6 t/ha, dar pot ajunge până la 10-12 t/ha tulpini uscate.

Cantitatea de fibre realizată pe un hectar după prelucrarea tulpinilor reprezintă 16-30% din producția de tulpini.

2.2.7. CULTURA CÂNEPEI PENTRU SĂMÂNȚĂ

Culturile de cânepă pentru sămânță se fac în loturi separate de celelalte.

2.2.7.1. Amplasarea culturilor de sămânță

Se face în zonele cele mai favorabile pentru cultura cânepii (2.30):

- Câmpia de Vest;
- Câmpia Transilvaniei;

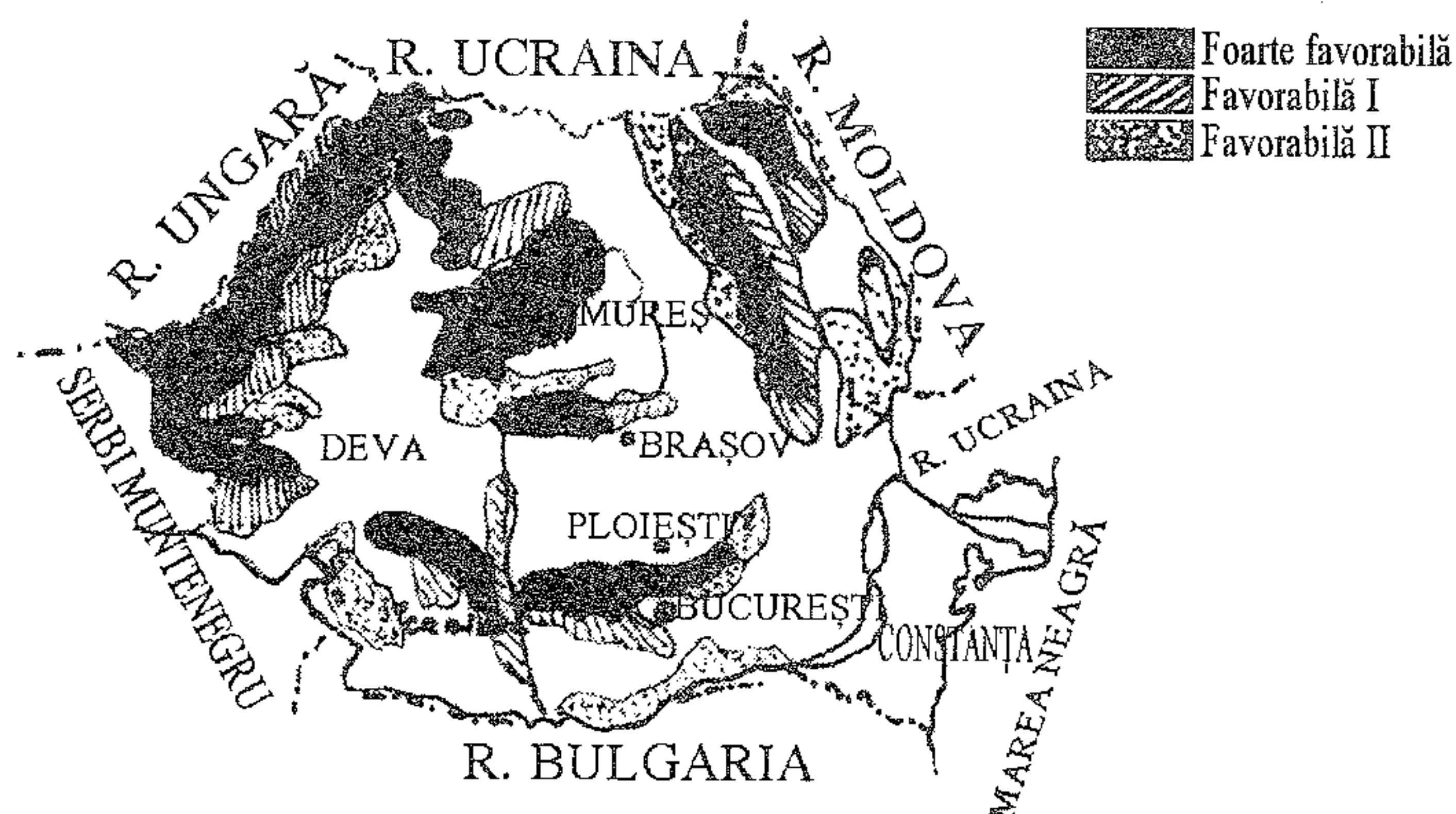


Fig. 2.30. Zonele ecologice ale cânepii de sămânță.

- Câmpia nord-estică a Moldovei;
- centrul Câmpiei Române;
- partea nordică a Podișului Getic.

Producerea de sămânță se face sub directă îndrumare a stațiunilor de cercetări agricole din zonă.

2.2.7.2. Rotația

Cele mai bune culturi premergătoare pentru cânepă de sămânță sunt:

- leguminoasele pentru boabe;
- rapița pentru ulei și furaj;
- cartoful și sfecla pentru zahăr;
- gramineele perene.

Cânepa se cultivă după cereale numai dacă acestea au avut premergătoare care limitează înmulțirea moliei cânepii.

Nu se amplasează după porumb tratat cu triazine sau atacat de sfredelitorul porumbului (*Ostrinia nubilalis*) (fig. 2.31).

Loturile de cânepă pentru sămânță se amplasează la 1-5 km de alte culturi de cânepă, în funcție de veriga biologică a seminței.

Este bine să se evite amplasarea loturilor de cânepă pentru sămânță în apropierea solurilor care, în anul precedent, au fost cultivate cu cânepă, din cauza atacului de dăunători și a apariției samulastrei.

2.2.7.3. Fertilizarea

La stabilirea sistemului de fertilizare, la cânepa pentru sămânță se are în vedere:

- limitarea creșterilor vegetative în favoarea fructificării;
- fertilitatea naturală a solului.

Producții de peste 800 kg/ha se pot realiza pe agrofonduri de $N_{80}P_{50}K_{50}$ (O. Segărceanu și colab., 1978).

În funcție de fertilitatea solului, se aplică: 180 kg/ha N, 60 kg/ha P_2O_5 și 60 kg/ha K_2O (V. Tabără, 1981, 1984). Pe soluri mai sărace în potasiu (sub 15 mg K_2O) se aplică 68-80 kg/ha K_2O .

Trebuie avut în vedere că excesul de azot sau de potasiu accentuează fenomenul de autorărire (V. Tabără, 1984) și mărește pierderile de plante.

2.2.7.4. Lucrările solului

Lucrările solului sunt aceleași ca la cânepa pentru fibre și la cultura porumbului.

2.2.7.5. Sămânța și semănatul

Se folosește numai sămânță certificată, tratată.

Perioada de semănat se poate prelungi până la sfârșitul lunii aprilie (V. Tabără, 1984, 1985). Cele mai bune rezultate se obțin prin semănatul în perioada 10-25 aprilie. Întârzierea semănatului în prima decadă a lunii mai determină o reducere drastică a producției de sămânță.

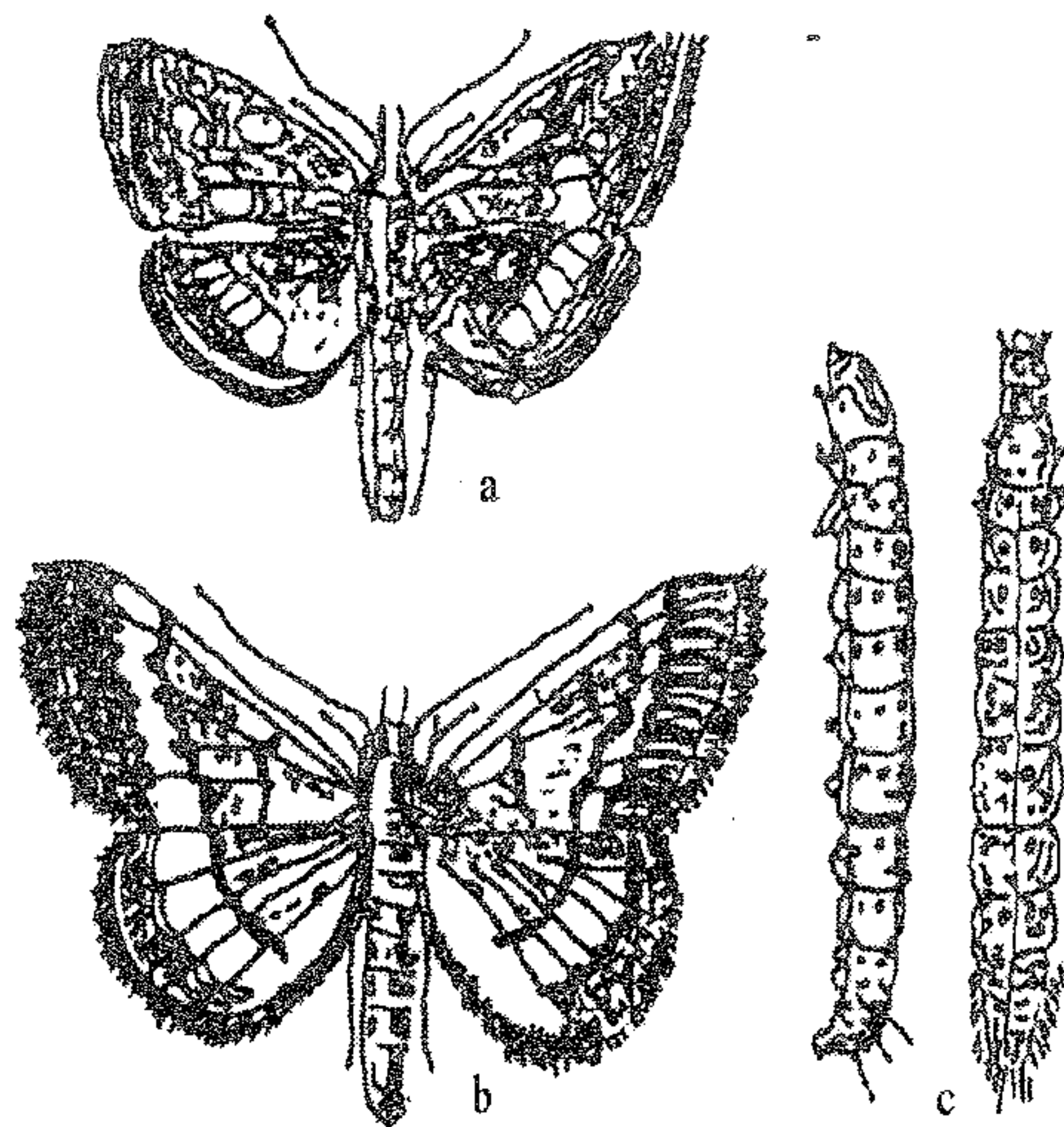
Se seamănă cu semănători de tip SPC.

Distanța între rânduri este 45 de cm, când se dispune de utilaje de întreținere pentru tractoare de 45 CP, și 60 cm, când lucrările de întreținere se fac cu tractorul U-650.

Cânepa pentru sămânță poate fi semănată și în benzi: 12,5 cm; 25,0 cm; 45 cm între rânduri și 60 cm între benzi. În acest caz se realizează culturi mixte de cânepă, din care pe lângă semințe se obțin și tulpini pentru fibre. Cele mai bune rezultate la cânepa pentru sămânță, la Timișoara, se obțin la distanța de 37,5 cm (V. Tabără, 1984; Tabără și colab., 1985).

Fig. 2.31. Sfredelitorul porumbului
(*Ostrinia nubilalis* Hb.):

a – mascul; b – femelă; c – larvă.



În cazul culturilor mixte, tulpinile sunt mai subțiri și recoltarea se face mai ușor, iar tulpinile pot fi utilizate și pentru obținerea de fibre.

Loturile semincere cu soiuri monoice se seamănă între 1 și 10 aprilie, perioadă care le asigură dezvoltarea vegetativă necesară producerii de sămânță la nivelul a 800-1200 kg/ha. Soiul monoic Secuieni 1 dă rezultate foarte bune atât la producția de sămânță, cât și la cea de tulpini, când se seamănă la 45-60 cm între rânduri, cu 20-25 kg/ha sămânță (C. Găucă, 1985, V. Tabără, 1984).

Densitatea de semănat este de 50-125 b.g./m², în funcție de distanța între rânduri, tipul de semănătoare și cel de cultură (tipică pentru sămânță sau mixtă). În condițiile cernoziomului de la S.D.E. Timișoara, cele mai mari producții de sămânță se obțin prin semănatul a 110-120 b.g./m² (V. Tabără, 1984).

În funcție de tipul de cultură și coeficientul de înmulțire, cantitatea de sămânță variază între 5 și 30 kg/ha. La cantitatea de sămânță de 5 kg/ha, tulpinile sunt groase, greu de recoltat mecanizat. La 30 kg/ha sămânță, tulpinile sunt subțiri și pot fi utilizate pentru obținerea de fibre.

Adâncimea de semănat este de 3-4 cm.

Semănătorile se echipează cu discul distribuitor cu 68 de alveole, cu diametrul de 2,0-2,5 mm.

Pentru semănatul în benzi, se folosește semănătoarea universală.

2.2.7.6. Lucrările de îngrijire

În culturile pentru sămânță și mixte se fac următoarele lucrări de îngrijire:

- tăvălugitul culturii imediat după semănat, când acesta s-a făcut cu semănători de tip SUP;
- grăpatul culturii imediat după semănat, când acesta s-a făcut cu semănători de tip SPC pentru a proteja semințele de atacul ciorilor;
- distrugerea crustei printr-o grăpare ușoară, perpendicular pe direcția rândurilor;

– combaterea dăunătorilor prin 2-3 tratamente cu aceleași produse ca la culturile pentru fibre (DECIS – 0,2-0,3%, SINORATOX R35 EC – 3 l/ha, SUMITHION 80 – 0,9 l/ha) – primul tratament se face la avertizare, tratamentul al doilea – înainte de înflorirea plantelor masculine (la îmbobocirea acestora), tratamentul al treilea, după terminarea înfloritului plantelor masculine (începutul formării semințelor).

Combaterea buruienilor se face prin:

- 2-3 prașile mecanice între rânduri;
- o lucrare de prașit-plivit pe rând, dacă este cazul. Dacă parametrii semănatului au fost respectați, nu este necesară această lucrare.

Combaterea buruienilor pe cale chimică

În acest caz trebuie avut în vedere că nu există erbicid cu o selectivitate totală pentru cânepă.

Se pot utiliza cu rezultate bune următoarele combinații de erbicide:

– LASSO	4-6 l/ha;
– DUAL 500 CE + AFALON 50	5 + 3 kg/ha;
– DUAL 500 CE + PATORAN 50WP	4 + 2 kg/ha;
– MECLORAN 48 CE	4,0 l/ha;
– BALAN + PATORAN	5 + 3 kg/ha;
– BALAN + AFALON	5 + 2 kg/ha;
– TREFLAN 24 EC + AFALON 50	2,5 + 3 l/ha;
– DIIZOCAB 70 + AFALON 50	4-6 l + 1,5-2,5 kg/ha.

Erbicidele DUAL și LASSO simple și amestecurile în care intră se aplică înainte de semănat și se încorporează în sol la adâncimea de 4-6 cm.

BALAN-ul, TREFLAN-ul și amestecurile cu acestea se aplică înainte de semănat și se încorporează în sol la adâncimea de 6-8 cm.

Pentru combaterea sorgului (*Sorghum halepense*) din rizom, se folosesc erbicidele: FUSILADE SUPER – 2-2,5 l/ha, FOCUS ULTRA – 3 l/ha, AGIL 100 EC – 0,7-1,0 l/ha.

Erbicidele pentru combaterea lui *Sorghum halepense* se aplică în timpul perioadei de vegetație, când sorgul din rizomi are înălțimea de 15-20 cm. O dată cu sorgul se combat și unele specii de buruieni monocotiledonate anuale.

Atenție la efectul negativ – fitotoxic – asupra cânepei al erbicidelor pe bază de 2,4 D, BENTOZAN, MCPA. Din cauza efectului fitotoxic al acestor erbicide, loturile de cânepă seminceră nu se amplasează în apropierea culturilor de cereale păioase, soia, fasole, mazăre, in etc.

2.2.7.7. Recoltarea

Stabilirea momentului optim de recoltare la cânepa de sămânță are o influență deosebită asupra producției.

Acest lucru se datorează faptului că maturizarea semințelor de cânepă se face eșalonat, de la baza inflorescenței spre vârful acesteia. La o recoltare prea timpurie, semințele nu ajung la maturitate. Când se întârzie recoltatul, semințele de la baza inflorescenței se scutură foarte ușor.

Momentul optim pentru recoltare este atunci când semințele din treimea inferioară a inflorescenței au culoarea specifică soiului și sunt învelite în bracteole. La maturitatea deplină, bracteolele se desfac de pe sămânță, aceasta scuturându-se foarte ușor.

Recoltarea se poate face:

– **manual** – pe suprafețe mici, când se taie plantele și se așază în foarfecă pe sol (fig. 2.32) pentru uscarea timp de 5-6 zile, după care se face treieratul cu batoza MLK-4,5 sau cu combina, cu cuțitul întors în poziție verticală;

– uscarea plantelor și maturarea semințelor se pot face în glugi (fig. 2.33), unde plantele se pot ține 7-10 zile;



Fig. 2.32. Așezarea în foarfecă a plantelor de cânepă.

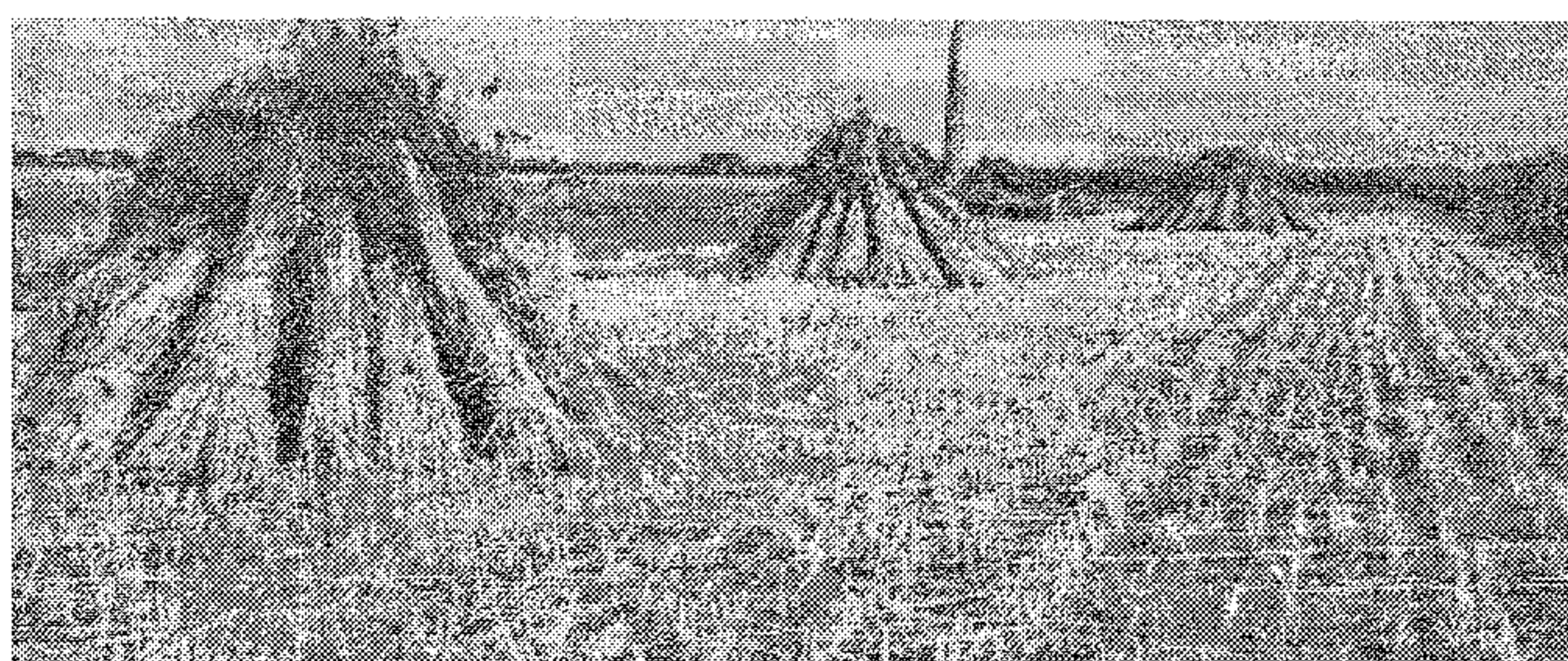


Fig. 2.33. Așezarea în glugi a plantelor de cânepă.

- **mecanizat**, în două faze:
 - faza I – plantele se taie cu JK 2,1, se așază în foarfecă pe sol (fig. 2.32) sau se așază în glugi, pentru uscarea timp de 7-10 zile (fig. 2.33);
 - faza a II-a – plantele uscate se treieră cu combina, cu cuțitul întors în poziție verticală, sau cu batoza MLK-4,5.

Recoltarea într-o singură fază se poate face numai după ce cultura de cânepă se tratează cu defolianți (Purivel – 4-6 kg/ha sau Folex – 2-4 l/ha) în 150-300 l apă/ha. Tratatul se aplică folosind avionul sau elicopterul. Defolierea se face când semințele de la baza inflorescenței au ajuns la maturitate. Uscarea plantelor are loc în 5-6 zile.

Tăierea plantelor se face cu combina KKP-1,8 sau cu combinele pentru cereale, adaptate pentru recoltarea cânepii. După defolierea și uscarea plantelor, acestea trebuie recoltate imediat, pentru a nu pierde semințele prin scuturare.

2.2.7.8. Păstrarea semințelor

Din cauza conținutului ridicat de grăsimi, a resturilor de inflorescențe (bractee, frunze), a boabelor verzi nematurizate, cu umiditate ridicată, semințele de

câneapă proaspăt recoltate se transportă în magazine, unde sunt supuse imediat procesului de curățire, sortare și uscare. Așezate în grămezi sau straturi groase, imediat după recoltare, fără a fi condiționate, semințele de cânepă se încălzesc foarte rapid, ceea ce duce la pierderea însușirilor biologice (energia și facultatea germinativă).

Pentru a evita pierderile, lucrările de precurățire, sortare și uscare trebuie obligatoriu făcute în flux continuu cu lucrările de recoltare.

Păstrarea semințelor de cânepă curățate de resturi vegetale și condiționate se face în spații de uscare sau în magazine aerisite, în straturi subțiri, care nu depășesc 15-20 cm.

Când umiditatea semințelor de cânepă coboară sub 9%, acestea se ambalează în saci, se etichetează și se stivuiesc pe loturi conform legii.

Manipularea semințelor de cânepă se face cu multă atenție, pentru ca acestea să nu se fisureze, fenomen prin care semințele își pierd energia și facultatea germinativă.

În timpul păstrării semințelor, se fac controale periodice, pentru a se urmări starea seminței aflată în păstrare.

În țara noastră, producțiile de sămânță sunt destul de reduse, de 300-500 kg/ha, deși potențialul soiurilor de cânepă cultivate este de 800-1200 kg/ha.

2.3. BUMBACUL

Gossypium sp. L.

2.3.1. IMPORTANȚA ȘI RĂSPÂNDIREA

2.3.1.1. Importanța

Bumbacul este cea mai importantă plantă textilă și asigură peste 70-75% din producția mondială de fibre vegetale.

Fibra de bumbac formată pe tegumentul seminței are câteva caracteristici care îi dau o valoare de întrebuințare deosebită: finețe, elasticitate, hidroscopicitate, rezistență la rupere, filare, torsiune și colorare uniformă.

După lungime, fibrele de bumbac se clasifică în:

- lungi și foarte lungi: 32-35 mm;
- mijlocii superioare: 28-31 mm;
- mijlocii curente: 23-27 mm;
- scurte: 18-22 mm.

Fibrele lungi și foarte lungi se găsesc la bumbacul insular (*Gossypium barbadense*).

Fibrele lungi și fine se utilizează sub diverse forme la fabricarea diferitelor țesături.

Fibrele mijlocii se folosesc ca băteală, la fabricarea de stofe și pânzeturi cu diverse destinații.

Fibra foarte scurtă se utilizează pentru obținerea bumbacului hidrofil, a vatei, a celulozei fine, a hârtiei de scris și a hârtiei de filtru.

Din fibra de bumbac se obțin:

- ață de diverse grosimi;
- mătase artificială;
- țesături filtru cu utilizări diverse;
- țesături impregnate cu cauciuc.

Importanța bumbacului a crescut o dată cu marile descoperiri din industria textilă.

Sămânța de bumbac conține 20-27% ulei semisicativ, care, prin rafinare, se utilizează ca ulei alimentar și la fabricarea margarinei.

Uleiul nerafinat se folosește în industria vopselelor și la obținerea glicerinei.

Din punct de vedere al uleiului, bumbacul ocupă unul dintre primele locuri în producția mondială de ulei.

Miezul semințelor are un conținut ridicat de proteine (21,2-29,4%), utilizate în preparatele din carne, prăjituri și pâine. Bumbacul este o importantă sursă de proteină vegetală.

Turtele rămase de la extragerea uleiului, din cauza alcaloidului gossypol, cu un anumit grad de toxicitate, se folosesc în cantități moderate în hrana animalelor.

Cojile (tegumentul) conțin 45% celuloză și se utilizează la:

- producerea hârtiei și a cartoanelor pentru ambalaj;
- fabricarea cauciucului sintetic;
- fabricarea maselor plastice.

Bumbacul este o importantă plantă meliferă, datorită glandelor nectarifere de la baza corolei.

2.3.1.2. Răspândirea

Bumbacul este una dintre cele mai vechi plante cultivate, cca 3000 de ani î.Ch.

Provine din două centre genice: Asia și America.

În Europa, el a fost introdus în cultură de către arabi și turci.

Suprafața mondială cultivată cu bumbac este de cca 32-35 mil. ha, cu o producție de fibre totală de 33-35 mil. tone.

Țări mari cultivatoare de bumbac sunt: India, China, S.U.A., Pakistan, Brazilia, Egipt, țările Asiei Centrale etc.

Bumbacul este un produs extrem de important în comerțul internațional. Cele mai mari exportatoare de bumbac sunt: S.U.A., Pakistan, Egiptul, Sudan, Brazilia etc.

În România, suprafața cultivată cu bumbac este neglijabilă, deși în sudul țării s-ar putea cultiva câteva mii de hectare.

2.3.2. SISTEMATICA ȘI SOIURILE

Bumbacul face parte din familia *Malvaceae*, genul *Gossypium*, cu mai multe specii, împărțite în două secții.

1. Secția *herbaceae* cuprinde specii cu fibră scurtă (12-25 mm); *G. arboreum* și *G. herbaceum*, originare din Asia.

2. Secția *hirsuta* cuprinde speciile cele mai răspândite în cultură, cu o calitate a fibrelor foarte bună: *G. hirsutum* și *G. barbadense* (fig. 2.34).

Pentru zona temperată, specia cea mai importantă este *Gossypium hirsutum* (bumbacul păros), originară din Mexic. Aceasta se prezintă ca un semiarbust (100-130 cm) ramificat, cu tulpina lemnificată la maturitate, capsule dehiscente și fibre de bună calitate.

Gossypium barbadense (bumbacul egiptean sau insular) este un semiarbust cu înălțimea de 100-200 cm, originar din Peru; are fibre lungi (40-56 mm), de calitate superioară.

Soiul de bumbac cultivat în România, „Brânceni”, face parte din specia *Gossypium hirsutum* L.



Fig. 2.34. Speciile de bumbac cele mai răspândite în cultură:

A – *Gossypium hirsutum*; B – *Gossypium barbadense*.

2.3.3. PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE

Bumbacul este o plantă anuală sau perenă, în funcție de climatul în care se crește. În țara noastră și în zona temperată, bumbacul se cultivă ca plantă anuală.

Rădăcina este pivotantă, puternic ramificată și explorează până la 9-11 m³ de sol. Ea se dezvoltă puternic în primele două luni de vegetație. Conferă bumbacului o anumită rezistență la secetă. Pătrunde în sol până la adâncimea de 2,5 m. Gradul de dezvoltare a sistemului radicular al bumbacului este influențat de gradul de aprovizionare cu apă a solului.

Tulpina ajunge la înălțimea de 50-100 cm (I.M. Bălan, 1974), este ramificată, pubescentă sau glabră, de culoare verde sau violacee la maturitate. Are două tipuri de ramuri (fig. 2.35):

- *ramuri vegetative* (2-4 monopodiale), așezate la baza tulpinii, sub un unghi ascuțit față de aceasta; ele fructifică rar și întârzie vegetația;
- *ramuri fructifere* (simpodiale), inserate la un unghi mare față de tulpină; sunt de două tipuri:
 - *cu creștere nedefinită*, cu mai multe internodii, fiecare având o singură floare;
 - *cu creștere definită*, cu un singur internod, terminat cu 1-3 flori.

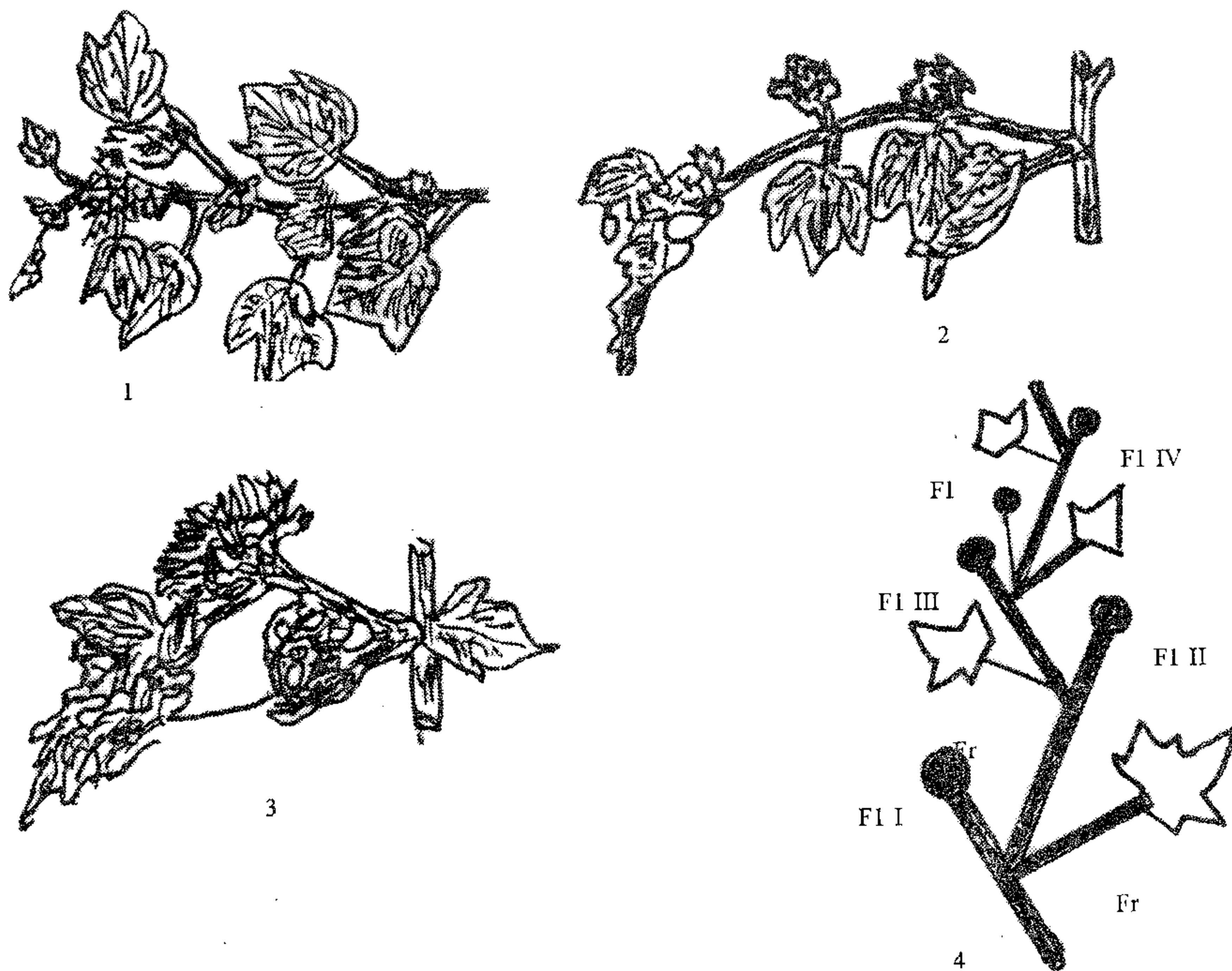


Fig. 2.35. Ramurile și creșterea la bumbac:

1, 2 – ramură simpodială de tip nedefinit; 3 – ramura cu creștere definită (cluster); 4 – creștere simpodială.

Există și portul „0” (nul), la care florile apar direct pe tulpină, la subsuoara frunzelor.

Frunzele sunt pețiolate, palmat lobate, cu 3-5-7 lobi, lanceolat ascuțiți, ovați. Sunt pubescente pe fața inferioară. La baza frunzelor, se găsesc două stipele, caduce spre maturitate. Indicele suprafeței foliare la o densitate optimă de 180 000 de plante/ha este de 1,2-1,3 (Gh. Bîlteanu, 2000).



Fig. 2.36. Floarea la bumbac.

Florile (fig. 2.36) sunt solitare, formate din: trei bractee, cinci sepale concrescute, cinci petale de culoare galbenă la deschiderea florilor și roz-liliachie după fecundare, andoceu cu 50-120 de stamine unite la bază și gineceul cu ovar format din 3-4-5 carpele, fiecare cu 4-8 ovule.

Înflorirea este eșalonată, deoarece apariția florilor este strict legată de dezvoltarea ramurilor și a internodiilor acestora (fig. 2.37). Deschiderea florilor are loc la 30 de zile după apariția bobocilor florali. Polenizarea este autogamă, cu 3-5% cazuri de autogamie.

Fructul (fig. 2.38) este o capsulă ovală-rotundiformă, dehiscentă la maturitate, prin 3-4 sau 5 valve (carpele). Numărul de carpele este influențat de umiditatea solului și poziția capsulelor pe plantă. În fruct se găsesc 10-40 de semințe, acoperite cu fibre.

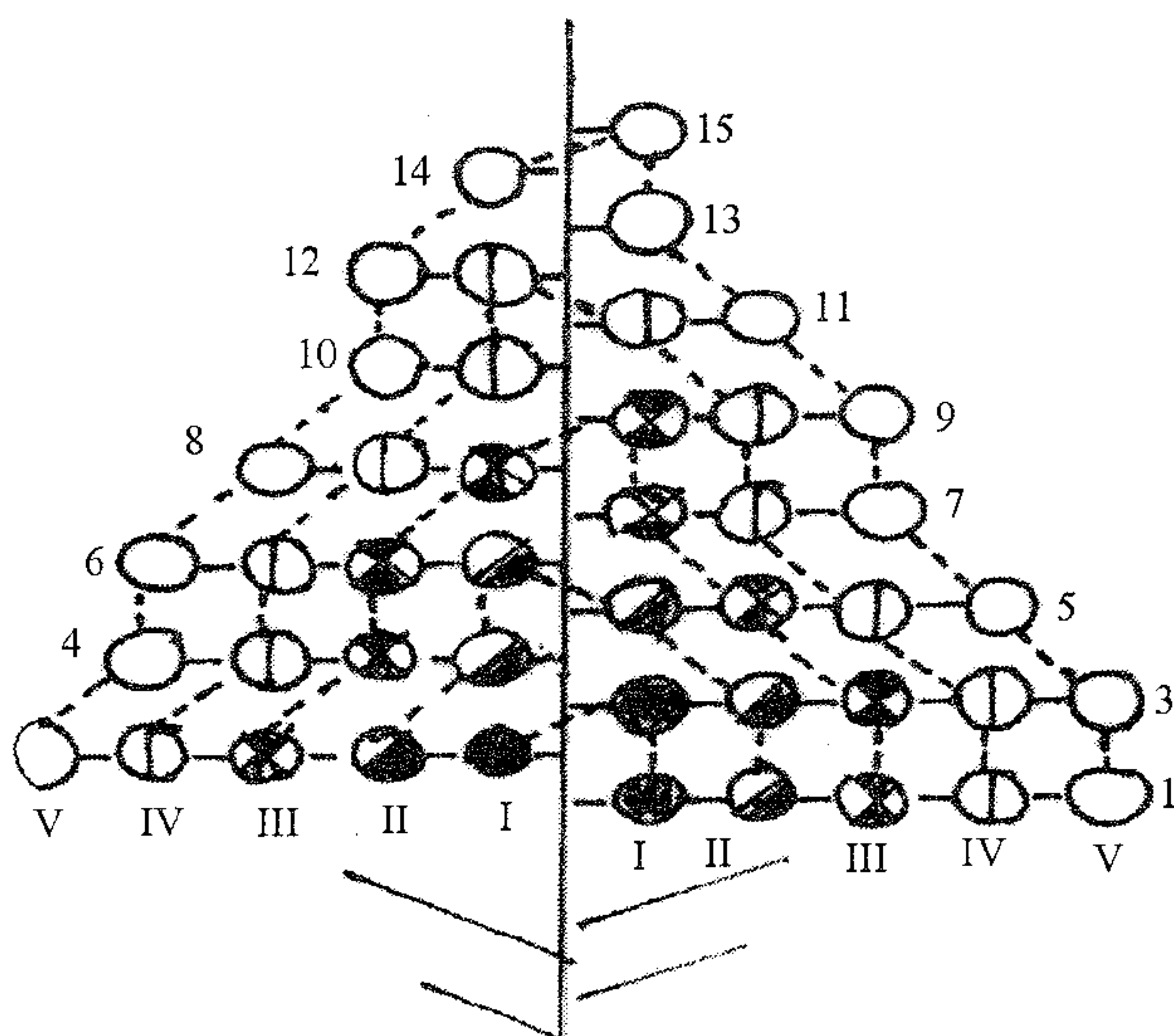


Fig. 2.37. Diagrama înfloritului la bumbac.

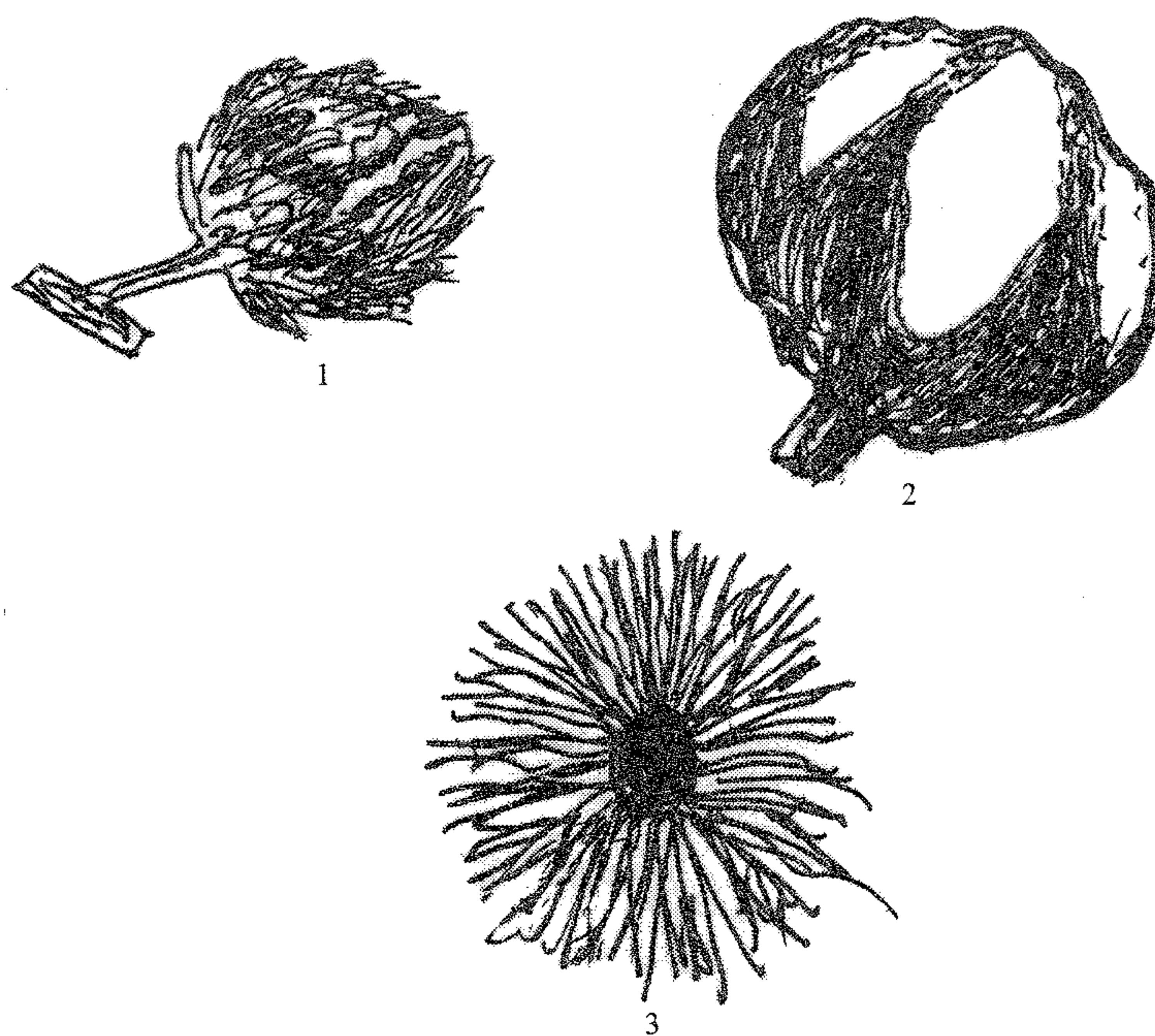


Fig. 2.38. Fructul și sămânța la bumbac:

1 – capsulă de bumbac; 2 – capsulă de bumbac ajunsă la maturitate; 3 – sămânță de bumbac acoperită cu fibre.

Fructele ajung la dimensiuni normale în maxim 20 de zile, iar la maturitate, după 50-80 de zile de la apariție.

Semințele sunt piriforme, de culoare neagră, cu MMB de 70-120 g. Tegumentul este acoperit cu fibre în proporție de 90-99%; acestea pot fi fibre lungi (*lint*) și 1-10% fibre scurte (*linters*). Pe o sămânță se formează cca 100.000 de fibre lungi de 30-60 mm. Punctele negre din interiorul cotiledoanelor sunt acumulări de ulei.

Sămânța împreună cu fibrele (*lint + linters*) formează bumbacul brut. Fibra brută se separă de sămânță prin operațiunea de egrenare, iar fibra scurtă (*lintersul*), prin delinterare. Lungimea normală a fibrei se înregistrează la cca 21-28 de zile de la formarea capsulei. Finețea fibrei de bumbac este dată de numărul metric al fibrei (raportul între lungime și greutate).

Randamentul fibrelor este de 30-40% (frecvent 35-38%). Fibra de calitate este curată, strălucitoare, moale la pipăit și provine din capsulele deschise înainte de căderea brumelor de toamnă.

Fazele de vegetație

În perioada de vegetație, bumbacul trece prin următoarele faze:

- germinarea-răsărirea – 10-12 zile;
- răsărirea-apariția primilor boboci florali – 30-40 de zile;

- apariția bobocilor florali-înflorirea – 19-23 de zile;
 - deschiderea primei capsule-prima brumă – 45-50 de zile
- Perioada de vegetație este de 155-177 de zile.

2.3.4. CERINȚELE ÎN CE PRIVEȘTE FACTORII DE VEGETAȚIE

Bumbacul este o plantă termofilă cultivată în emisfera nordică până la paralela de 40° latitudine nordică, iar în emisfera sudică până la și 35°.

2.3.4.1. Cerințele privitoare la temperatură

Bumbacul are cerințe ridicate față de temperatură. Pentru germinare este nevoie de o temperatură minimă de 12-14 °C. Temperatura optimă pentru creștere este de 20-28°, iar pentru îmbobocire-înflorire de 25-28 °C.

Constanta termică este de 3200-3400 °C la soiurile timpurii, 3650 °C la soiurile tardive și 3800-4000 °C la soiurile din specia *G. barbadense*.

Creșterea și dezvoltarea bumbacului sunt satisfăcătoare când temperatura medie pe întreaga vegetație este de 25-30 °C.

Bumbacul este sensibil la temperaturile scăzute și la oscilațiile de temperatură. Temperaturile de sub 0 °C distrug plantele tinere, iar la -1 °C sunt distruse plantele mature.

La temperatura de 15-16 °C cad mulți boboci florali.

Temperatura de coacere este de 25-28 °C.

Brumele timpurii din toamnă întrerup maturitatea și înrăutățesc calitatea fibrelor.

2.3.4.2. Cerințele privitoare la lumină

Bumbacul este o plantă de zi scurtă, iubitoare de lumină. În condiții de nebulozitate accentuată, se întârzie parcurgerea fazelor de vegetație (Gh. Bîlteanu, 2001). La noi în țară, bumbacul dă producții sigure dacă în perioada 1 mai-31 octombrie se adună cel puțin 1500 de ore de strălucire a soarelui (85 de zile de cer senin).

Timpul înnourat în timpul vegetației influențează negativ fructificarea și calitatea fibrelor.

2.3.4.3. Cerințele privitoare la umiditate

Bumbacul are cerințe moderate în ce privește apa, coeficientul de transpirație fiind de 350-650 unități de apă pentru o unitate de substanță uscată.

El are un necesar de precipitații de 500-800 mm, din care 75-80% este apa efectiv consumată de plantă.

Fazele critice se manifestă de la îmbobocire-înflorire și la formarea capsulelor, când se consumă 50% din totalul necesarului de apă al bumbacului ($60-90 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{zi}$). Consumul maxim de apă zilnic se înregistrează în lunile iulie-august.

Pentru bumbac, repartiția precipitațiilor este mai importantă decât cantitatea lor. Din totalul precipitațiilor căzute în perioada de vegetație, 120-180 mm sunt necesari în perioada de creștere a tulpinii și 80-120 mm în perioada de creștere și dezvoltare a capsulelor. Vremea umedă și răcoroasă prejudiciază producția de fibre. Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să scadă de-a lungul perioadei de vegetație sub 50%. Sub această limită, bobocii floral cad. Cu toate acestea, bumbacul are o rezistență bună la secetă, datorită:

- sistemului radicular foarte bine dezvoltat în profunzimea solului;
 - xerofitismului (culoarea închisă a frunzelor), reducerii suprafeței foliare în perioada de secetă, când frunzele își îndoaie marginile în sus (Gh. Bîlteanu, 1974);
- în condițiile țării noastre, pe întreaga perioadă de vegetație, bumbacul are nevoie de 300 mm de precipitații, din care 200 mm în lunile mai-iulie și 100 mm în perioada august-septembrie; excesul de umiditate în sol și în atmosferă este dăunător pentru bumbac; cea mai bună calitate a fibrelor de bumbac se realizează în zonele călduroase, unde apa se asigură prin irigare.

2.3.4.4. Cerințele privitoare la sol

Bumbacul are cerințe ridicate față de sol. El dă cele mai bune producții pe soluri:

- cu textură mijlocie, profunde și fertile;
- cu reacție neutră spre slab acidă;
- cu expoziție sudică și adăpostite de vânturi puternice.

Nu se cultivă pe:

- soluri grele și umede;
- soluri nisipoase sau sărăturoase;
- soluri cu apă freatică la o adâncime mai mică de 2 m.

Pentru a se evita disproporțiile între creșterile vegetative și cele generative, bumbacul se cultivă pe soluri cu fertilitate mijlocie.

2.3.4.5. Zonele ecologice pentru bumbac

Zonele care oferă condiții optime pentru bumbac în țara noastră sunt destul de restrânse, ca urmare a particularităților biologice ale bumbacului. Având în vedere cerințele bumbacului față de factorii climatici, suprafața care oferă aceste condiții este situată de-a lungul Dunării, pe o fâșie lată de 20-40 km, întinsă între Izvoarele Mehedinți și Fetești-Ialomița (fig. 2.39).

În aceste zone, într-o rotație de 5-6 ani, bumbacul s-ar putea cultiva pe cca 30000-35000 ha, cu o producție medie de cca 1300-1500 kg/ha bumbac brut (Gh. Bîlteanu, 2001). Numai pe terasa I a Dunării și în sud-vestul Dobrogei se pot cultiva cu bumbac 12000 ha.



Fig. 2.39. Zona de cultură a bumbacului în România.

2.3.5. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

2.3.5.1. Amplasarea culturii

Bumbacul se amplasează pe sole plane, cu expoziție sudică, sud-estică, sud-vestică, adăpostite de liziere de păduri, perdele de protecție sau sate.

2.3.5.2. Rotația

În cadrul asolamentului de 3-5 ani, bumbacul se amplasează după:

- lucernă, anul II de cultură;
- ierburi perene;
- cereale de toamnă;
- plante prășitoare: porumb, sfeclă pentru zahăr, floarea-soarelui, ricin și tutun.

Nu se cultivă după leguminoase pentru boabe, pentru că azotul rămas în sol favorizează creșterile vegetative în defavoarea celor generative și se prelungește perioada de vegetație, cu consecințe negative asupra producției.

Se cultivă în monocultură 2-3 ani când planta premergătoare a fost lucerna și solul nu este infestat cu boli și dăunători. În țări mari cultivatoare (S.U.A), bumbacul se cultivă pe același teren mai mulți ani la rând, cu luarea unor măsuri de prevenire a atacului de boli și dăunători.

2.3.5.3. Fertilizarea

Bumbacul este o cultură cu consum mare de elemente nutritive.

La 100 kg de bumbac brut, se consumă: 6,0 kg N; 1,3 kg P_2O_5 ; 4,0 kg K_2O și 6,3 kg Ca (I. M. Bălan, 1974). Consumul de elemente nutritive este egal cu cel al unei producții de 25 t cartofi.

În sistemul de nutriție al bumbacului, cele trei macrolelemente fertilizante joacă un rol determinant pentru cantitatea și calitatea producției (Gh. Bîlteanu, 1955).

Consumul maxim de elemente nutritive se înregistrează în perioada îmbobocitului și a deschiderii primelor capsule.

Azotul, în doze optime, contribuie la:

- creșterea plantelor, a numărului de ramuri și capsule;
- reducerea fenomenului de avortare a florilor;
- creșterea în dimensiuni a capsulelor și fibrelor.

În lipsa azotului:

- plantele rămân mici, nedezvoltate, cu fructificații puține;
- se amplifică fenomenul de cădere a bobocilor florali.

Aplicat în exces, azotul determină:

- dezechilibre între creșterile vegetative și cele generative;
- reducerea fructificării în favoarea creșterilor vegetative; raportul între părțile vegetative și cele generative trebuie să se mențină la: 1,1:1:1-1,3.

Fosforul are o influență favorabilă:

- dezvoltă organele generative și fructifere;
- grăbește înfloritul și maturizarea capsulelor cu până la 3-5 zile;
- crește ponderea semințelor în capsule;
- mărește producția de bumbac brut și net;
- îmbunătățește calitatea fibrelor (finețea, culoarea, dimensiunile, rezistența).

Potasiul îmbunătățește fructificarea și calitatea fibrelor de bumbac. Influențează favorabil creșterea și dezvoltarea capsulelor. De asemenea, reduce consumul de apă și favorizează dezvoltarea sistemului radicular. Mărește rezistența la boli.

Stabilirea dozelor de elemente fertilizante la bumbac se face în funcție de:

- fertilitatea solului;
- planta premurgătoare;
- rezerva de apă din sol la începutul vegetației.

După porumb, floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr și cerealele păioase, se aplică doze moderate de îngrășăminte cu azot și fosfor: 40-60 kg/ha azot s.a. și 30-70 kg/ha fosfor s.a. Raportul N:P trebuie să fie de 1:1 sau 1:1,5, acesta din urmă fiind cel mai indicat pentru cultura de bumbac (Gh. Bîlteanu, 2001).

După lucernă, se aplică numai îngrășămintele fosfatice, în doze de 30-40 kg/ha P_2O_5 .

În funcție de planta premergătoare, dozele de azot variază de la 32-48 kg/ha la 64 kg/ha.

În doze mai mari de 50 kg/ha s.a, azotul se administrează numai pe terenuri sărace în elemente fertilizante sau după prășitoare. După leguminoasele anuale, se menține îngrășământul cu fosfor, iar cel cu azot se exclude.

Pe soluri cu fertilitate mai scăzută, nefertilizate corespunzător în anii anteriori, se aplică: 90 kg/ha N și 70 kg/ha P_2O_5 după oricare premergătoare, exceptând leguminoasele, după care dozele de azot se reduc la jumătate.

În zona de cultură a bumbacului, atât azotul, cât și fosforul se aplică sub lucrările de bază ale solului. Îngrășămintele complexe asigură rezultate bune dacă sunt încorporate sub lucrările de pregătire a patului germinativ. Gunoiul de grajd în doză de 20 t/ha, în complex cu 30-80 kg/ha P_2O_5 , se administrează sub arătura de bază. În verile secetoase, se obțin rezultate foarte bune prin aplicarea îngrășămintelor foliare în perioada de butonizare-înflorit.

2.3.5.4. Lucrările solului

Dezmiriștirea după recoltarea plantei premergătoare, cu grapa cu discuri, la adâncimea de 8-12 cm, are un efect favorabil asupra însușirilor de fertilitate a solului și ajută la combaterea buruienilor și a unor dăunători din sol.

Arătura de bază se face la adâncimea de 25-30 cm, în agregat cu grapa stelată. Ea se execută cât mai aproape de momentul recoltării plantei premergătoare sau la 10-14 zile după dezmiriștire.

La intrarea în iarnă, arătura trebuie să fie afânată, fără buruieni și nivelată. Aceasta se realizează prin lucrări repetate cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili sau cu combinatorul.

Patul germinativ se pregătește prin lucrări succesive (2-3) de afânare și de eliminare a buruienilor răsărite până în preajma semănatului, când se lucrează cu combinatorul, la adâncimea de 4-5 cm. Pentru a nu se pierde apa, este bine ca primăvara să se facă cât mai puține lucrări.

2.3.5.5. Sămânța și semănatul

Sămânța destinată semănatului trebuie să fie: din recolta anului anterior, din capsule recoltate înainte de venirea brumelor, certificată cu puritatea de minim 98%, germinația de minim 80% și MMB de minim 80 g. Rezultatele cele mai bune se obțin cu sămânța a cărei germinație depășește 90%.

Pentru semănat, sămânța se supune câtorva tratamente.

Delinterarea constă în eliminarea fibrelor de pe suprafața seminței, folosind acid sulfuric concentrat (66 °Be), încălzit la 35-40 °C, în cantitate de 8-12 l/100 kg sămânță.

Prin tratarea seminței cu acid sulfuric, se combate și o serie de boli (bacterioza *Xanthomonas malvacearum*). În același timp, acidul sulfuric reduce grosimea tegumentului, favorizând germinarea semințelor și răsărirea mai rapidă a plantelor de bumbac. După tratament, sămânța se ambalează în saci, dezinfectați cu soluție de formolină în concentrație de 5%.

Sămânța destinată semănatului se tratează împotriva unor agenți patogeni cu Vitavax 200 g/100 kg.

Împotriva dăunătorilor din sol (viermii sârmă), sămânța se poate trata cu GAUCHO 360 în doza de 600 g/t de sămânță.

Perioada de semănat

Semănatul poate începe când la adâncimea de 5 cm temperatura minimă a solului este de 11-12 °C, iar cea a aerului, de 13-15 °C. Calendaristic, în zonele de cultură ale țării noastre, bumbacul se seamănă după 15 aprilie. Se obțin rezultate foarte bune și sigure prin semănatul bumbacului în ultima decadă a lunii aprilie (Gh. Bîlteanu, 2001).

Întârzierea semănatului până în perioada 1-10 mai nu aduce prejudicii producției de bumbac (I. M. Bălan, 1949).

Întârzierea semănatului sau reînsămânțarea unor culturi de bumbac distruse de brume conduce la realizarea unor producții scăzute de bumbac sau chiar compromiterea culturii.

Densitatea reglează creșterea, dezvoltarea, producția și mai ales maturitatea capsulelor. Prin semănat, trebuie asigurate: 30-35 b.g./m² în funcție de condițiile de semănat, realizându-se la răsărire 25-30 plante/m², iar la recoltare 24-29 plante/m². La bumbac, densitatea optimă se stabilește ținându-se seama numai de producția obținută înainte de brume. Pe plan mondial, densitatea la bumbac variază foarte mult: 110-250 mii plante/ha. Densitățile mai mari reduc gradul de ramificare și măresc uniformitatea de maturizare.

Cantitatea de sămânță este de 25-35 kg/ha. La stabilirea densității și a cantității de sămânță pe hectar se ține seama de faptul că în timpul vegetației se pot pierde cca 50% din plante.

Distanța între rânduri este de 60 cm, cu distanța între plante, pe rând, de 7 cm.

Pe plan mondial, distanța între rânduri la bumbac este 100 cm (S.U.A., țările europene etc.). În mod curent, distanța de semănat între rânduri este dată de dotarea tehnică pentru întreținerea și recoltarea culturilor de bumbac.

Adâncimea de semănat este de 3-5 cm, în funcție de calitatea seminței, perioada de semănat și umiditatea solului:

- se seamănă la adâncimea de 3-4 cm, când energia germinativă este slabă sau se seamănă la începutul perioadei optime;

- la adâncimea de 4-5 cm, când se seamănă în perioada optimă sau umiditatea solului este mai scăzută.

Semănatul la o adâncime mai mare de 5 cm determină întârzierea răsării și prelungește perioada de vegetație.

Semănatul se face cu semănători de tip SPC, reglate corespunzător.

2.3.5.6. Lucrările de îngrijire

În culturile de bumbac se fac următoarele lucrări de îngrijire:

- combaterea crustei formate după semănat;
- controlul densității plantelor și completarea golurilor;
- combaterea buruienilor;
- combaterea bolilor și a dăunătorilor;
- cârnitul bumbacului și irigarea culturii.

Combaterea crustei se impune în cazuri excepționale. Aceasta se face prin grăpare perpendicular pe direcția rândurilor, cu grape ușoare. Se execută cu atenție pentru a nu dezrădăcina și distruge plantele în curs de răsărire.

Controlul densității plantelor se face când plantele au 1-2 frunze adevărate. La o densitate mai mare de 25-30 de plante/m², se trece peste cultură cu grapa cu colți, perpendicular pe direcția rândurilor. Corectarea definitivă a densității are loc o dată cu prașilele. Golurile în cultură se completează cu sămânță umectată timp de 24-48 de ore, imediat după răsărirea plantelor.

Combaterea buruienilor este o lucrare necesară din cauza sensibilității mari a bumbacului la îmburuienare. Ea se face prin prașile și prin erbicidare. Pentru combaterea chimică a buruienilor se utilizează erbicidele din tabelul 2.9.

În culturile erbicidate se mai fac 1-2 prașile mecanice. În mod obișnuit, la culturile de bumbac sunt necesare 3-4 prașile mecanice.

Prima prașilă se face la adâncimea de 6 cm, când se văd rândurile, lăsând o bandă de protecție de o parte și de alta a rândurilor de 10-12 cm. Pentru a nu disloca și distruge plantele, viteza de deplasare a agregatului este de 4-5 km/oră.

Următoarele prașile se fac la adâncimea de 10-12 cm, la intervale de 10-14 zile.

Combaterea dăunătorilor

Cultura bumbacului este expusă atacului unor dăunători care determină reduceri semnificative de producție: afide, viermi sârmă, omida capsulelor, păianjenul roșu, tripsul tutunului etc.

Afidele și tripsul determină căderea bobocilor florali (în mod frecvent, a primilor boboci florali, care sunt cei mai valoroși).

Se combat cu 1-2 tratamente folosind unul dintre următoarele produse insecticide: SINORATOX 35 CE – 1,5 l/ha; LANNATE 90 WS – 0,05%; PIRINOR 25 WG – 0,1%; CYPERGUARD 25 EC – 0,2%; DECIS 2,5 EC – 0,05%; FASTAC 10 CE RV – 0,1%; SUMICIDIN 20 EC – 0,05%. Primul tratament se face la avertizare.

Omida fructificațiilor (*Heliothis armigera*) produce pagube în lunile iulie și august. Se combate cu SINORATOX 35 CE – 3 l/ha; FASTAC 10 EC – 0,08%, prin două tratamente aplicate la intervale de 5-7 zile.

Tabelul 2.9

Erbicidele utilizate pentru combaterea buruienilor la cultura de bumbac

Produsul	Substanța activă	Tipul de buruieni combătute	Doza l, kg/ha	Momentul aplicării
DUAL 500 CE	metolaclor 500 g/l	monocotiledonate din sămânță și unele dicotiledonate	3 – 6 l	ppi - superficial
LASSO	alaclor 480 g/l	monocotiledonate anuale și unele dicotiledonate	6 – 8 l	ppi
TREFAN 24 CE	trifluron 240 g	monocotiledonate din sămânță	3,5 – 5 l	ppi – 8 cm
TREFLAN 24 EC	Triflurolin 240 g	monocotiledonate din sămânță și unele dicotiledonate anuale	3,5 – 5 l	ppi -8 cm
TREFLAN 48 CE	triflurolin 480 g/l	monocotiledonate din sămânță	1,75 – 2,5	ppi – 8 cm
TREFLAN 48 EC	triflurolin 480 g/l	monocotiledonate din sămânță	1,5 – 2,0	ppi – 8 cm
GESAGARD 50 WP	prometrin 50 %	monocotiledonate anuale și dicotiledonate anuale	1,0 – 2,5 kg/ha	preem.
GESAGARD 500 FW	prometrin 500 g/l	monocotiledonate anuale și dicotiledonate anuale	2,0 – 3,0	preem.
PROMEDON 50 PU	prometrin 50 %	monocotiledonate anuale și dicotiledonate anuale	1,0 – 2,5	preem
PROMETREX 50 WP	prometrin 50 %	monocotiledonate anuale și dicotiledonate anuale	1,0 – 2,0 kg/ha	preem.
PENTRU COMBATERICA BURUIENILOR MONOCOTILEDONATE PERENE				
SELECT SUPER	ciclodin 120 g/l	monocotiledonate anuale și costrei din sămânță și rizomi	1,5 – 2,0	pos.
SELECT 240 CE	ciclodin 240 g/l	monocotiledonate anuale și perene din rizomi	0,3 – 0,5 + 2,0 l/ha companion	post.
AGIL 100 EC	propaquiztop 100 g/l	monocotiledonate anuale și perene din rizomi	1,0 – 1,5 l/ha	post.
FUSILADE SUPER	flazifop-p-butil	monocotiledonate anuale și perene din sămânță și rizomi	1,5 – 2,0 l/ha	post
LEOPARD TEC	quizalofop-p-etil 50 g/l	monocotiledonate anuale și perene din rizomi	0,75	post

Păianjenul roșu (Tetranychus urticae) atacă în lunile iulie-august, determinând defolierea culturii și căderea capsulelor. Se combate prin tratamente cu KELTHANE 18,5 EC – 0,2 l/ha; MITIGAN 18,5 EC – 0,2%; MITAC 20 EC – 1,5 l/ha; OMITE 57 E – 0,1%; SUMITE 20 WP – 0,075%.

Irigarea bumbacului este necesară în anii cu veri secetoase. Aceasta se face cu norme de udare de 400-600 m³/ha, pe brazde scurte, prin aspersiune sau picurare.

Stabilirea schemei de udare este dependentă de fazele de vegetație sau cerințele fiziologice (când forța de sucțiune depășește 14 atmosfere (Gh. Bîlteanu, 1984). Udările (1-2) se fac numai în luna iulie. După udare, se face o prașilă mecanică, pentru afânarea solului. Nu se fac udări după 31 iulie.

Cârnitul ajută la coacerea mai rapidă și mai uniformă a bumbacului și constă în înlăturarea vârfului de creștere a tulpinii, a ramurilor de rod și a ramurilor vegetative fără rod. În mod obișnuit, cârnitul se face cu o cositoare reglată la înălțimea de tăiere de 55-100 cm, care înlătură vârful plantei.

2.3.5.7. Recoltarea

Maturizarea capsulelor de bumbac se face eșalonat. La maturitatea deplină, capsulele se deschid, punând în evidență semințe învelite în fibre de culoare albă-sidefie.

Recoltarea bumbacului se face:

- mecanizat – cu combina 14-HV-2,4 A;
- manual – în mai multe treceri.

Recoltarea mecanizată este precedată obligatoriu de defolierea cu unul din produsele: DEF 6 CE (720 g/l + ributifos – fortritioat) sau BUTIFOS 70 CE (amestec de tributil fosfat și tributil tritiofosfit).

Se poate folosi și produsul cu acțiune mixtă (defoliere + dezicare) UNI-N-252. Defolierii se aplică atunci când 60-70% din plante au prima capsulă deschisă (15-25 septembrie). Doza este de 2-4 l/ha, căderea frunzelor având loc după 12-18 zile.

Trebuie evitată o defoliere prea timpurie care afectează cantitativ producția.

Recoltarea mecanizată se face în două treceri:

- prima trecere – când sunt deschise 65% din capsule; se recoltează cca 70-80% din bumbacul brut;
- a doua trecere – când 90% din capsulele rămase de la prima trecere s-au deschis.

Capsulele rămase nerecoltate de combină, de la o înălțime mai mică de 10 cm de sol, se recoltează manual.

Imediat după recoltare sau concomitent cu aceasta, se fac condiționarea și uscarea bumbacului în instalații speciale.

Recoltarea manuală este o operațiune dificilă și costisitoare (un om/ha/800-1000 kg bumbac brut).

Parcelele care urmează să se recolteze manual se seamănă la distanța de 50-60 cm între rânduri.

Recoltarea se face prin mai multe treceri, pe măsură ce se maturizează și se deschid capsulele. Prima trecere are loc când s-a deschis prima capsulă la 25-30%

din plante. Următoarele treceri au loc la intervale de 7-10 zile. Este bine ca cea mai mare parte a bumbacului să fie recoltată înainte de căderea primei brume. Concomitent cu recoltarea, se face și sortarea pe categorii de calitate.

Se consideră bumbac de calitate cel cules până la a 6-7-a zi după căderea brumei.

La noi în țară, 30% din bumbac se recoltează în luna septembrie și 50% în luna octombrie.

Producțiile realizate sunt de 1000-1200 kg/ha bumbac brut, care se pot păstra în condiții bune numai la umiditatea de sub 14%.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- ANTI KOV, A. I., *Sprovosnik pominerálnîi udobreniam*, Moscova, Gos. nd. sdih. lit. 274-284, 1960.
- ARNOUX, M., MATHIEU, G., *Sur la production de varietes hibrides de chanvre*, Teh. Textilien 11; 4; 104-107, 1968.
- ARNOUX, M., MATHIEU, G., CASTIAUX, J., *L'amelioration du chanvre papatier en France*, Etude et selection de la monoice production d'hibrides entre formes dioique et monoiques. Ann. Amelior. Plantes (4) 363-389, 1969.
- BĂLAN, I.M., *Tehnologia culturii bumbacului*. Red. rev. agricole, București, 1974.
- BÎLTEANU, GH., *Influența regimului de nutriție și umiditate asupra producției la bumbac*, teză de doctorat, I.A.N. București, 1955.
- BÎLTEANU, GH., *Bumbacul. Fitotehnie 2*, Ed. Ceres, București, 1993.
- BÎLTEANU, GH., *Bumbacul. Fitotehnie 2*, Ed. Ceres, București, 2001.
- BERG, E., *A kender termesztése és talajigényei*, Budapest, Patria 64, 1939.
- BOCȘA, I., *Kendertermelés növelésének lehetőségei*, Mezőgazdasági világirodalom 3 (1), 1961.
- BORLAN, Z., HERA, CR. și colab., *Tabele și nomograme agrochimice*, Ed. Ceres, București, 1982.
- CEAPOIU, N., *Cânepa. Studiu monografic*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1958.
- COJOCARU, C., *Inul pentru fuior*. Curs de Fitotehnie, partea a II-a, uz intern, I.A. Timișoara, 1965.
- DOUCET, M., *Inul pentru fibre. Zonarea ecologică a plantelor agricole*, Ed. Academiei Române, București, 1960.
- DOUCET, M., DOUCET ILARIA, *Cultura inului*, Ed. Agrosilvică, București, 1964.
- DOUCET, M., *Probleme actuale ale culturii și prelucrării inului*, Cereale și plante tehnice, nr. 5-6, 1977.
- FORGO, L., *Clasificarea inului. Soiuri. Cânepa și inul, cultura și prelucrarea preliminară*, Ed. Agrosilvică, București, 1957.
- FORGO, L., *Fibrele textile. Compoziția chimică a cânepii. Cânepa și inul*, Ed. Agrosilvică, București, 1957.
- GĂUCĂ, C., SEGĂRCEANU, O., TABĂRĂ, V., ROMAN, GH., BÂRLEA, V., *Influența unor elemente de tehnologie asupra producției soiului de cânepă monoică: Secuieni 1. Analele I.C.C.P.T. Fundulea*, vol. LIV, București, 1987.
- HERA, CR., BORLAN, Z., *Ghid pentru alcătuirea planurilor de fertilizare*, Ed. Ceres, București, 1980.
- IAKOBAY, I., *A rostkender tápanyagfelvétele*. Növények 35-49, 1970.
- MATEEV, N., *Linovodstvo*, Ed. OGİZ-Gasudara trennac izdatelstvo selskohaziashtvennoi literaturî, Moscova, 1949.
- MORĂRESCU, E., DOUCET, M., *Mecanizarea recoltării inului*, Cereale și plante tehnice, nr. 7, 1978.
- PARASCHIVOIU R., TABĂRĂ, V., *Comportarea unor soiuri și linii noi de cânepă în condițiile de la S.C.D.A. LOVRIN*, Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XLII, București, 1977.
- PETRESCU, A., BILCESCU, O., *Prelucrarea fibrelor de in și cânepă*, Ed. Tehnică, București, 1962.
- SĂULESCU, N., *Inul pentru fuior. Fitotehnie*, vol. II, Ed. Agrosilvică, București, 1965.
- SEGĂRCEANU, O. și colab., *Elemente noi în tehnologia culturii cânepii de fibre și de sămânță*, Cereale și plante tehnice, nr. 2, 23-29, 1978.

- SEGĂRCEANU, O., și colab., *Influența îngrășămintelor, distanței de semănat și cantitățile de sămânță asupra producției de cânepă pentru fibre*, Ann. I.C.C.P.T. Fundulea, vol. III, p. 219-224, 1978.
- SEGĂRCEANU, O., și colab., *Aspecte actuale în tehnologia culturii cânepii*, Prod. vegetală. Cereale și plante tehnice, nr. 2, 1981.
- SEGĂRCEANU, O., și colab., *Elemente tehnologice ale culturii cânepii de sămânță*. Prod. veg. Cereale și plante tehnice, nr. 2, 1982.
- SIN, GH., PINTILIE, C., *Influența unor măsuri agrotehnice asupra producției la cultura inului*, Cereale și plante tehnice, nr. 10, 1975.
- SCURTU, D., *Densitatea optimă a plantelor textile. Densitatea optimă a plantelor agricole*, Ed. Ceres, București, 1981.
- ȘANDRU, I., PARASCHIVOIU RODICA, GĂUCĂ, C., *Cultura cânepii*, Ed. Helicon, Timișoara, 1996.
- ȘARPE, N., *Combaterea integrată a buruienilor din culturile agricole*, Ed. Ceres, București, 1987.
- ȘIPOȘ, GH., SIN, GH. și colab., *Densitatea optimă a plantelor agricole*, Ed. Ceres, București, 1987.
- TABĂRĂ, V., COJOCARU, C., *Influența agrofondului și a tipului de cânepă asupra producției de sămânță și tulpini la cultura în sistem mixt*, lucr. șt., I. A. Timișoara, vol. XVII, „Agronomie”, 1980.
- TABĂRĂ, V., *Cercetări privind influența distanței între rânduri și a normei de însămânțare asupra producției de sămânță și tulpini la cânepa monoică*, lucr. șt., I. A. Timișoara, vol. XVII, „Agronomie”, 1981.
- TABĂRĂ, V., *Influența fertilizării cu N.P.K. asupra producției de sămânță la cânepă*, lucr. șt., I. A. Timișoara, vol. XX, „Agronomie”, 1984.
- TABĂRĂ, V., *Cercetări privind câteva aspecte ale tehnologiei cânepii pentru sămânță*, teză de doctorat. I. A. Timișoara, 1984.
- TABĂRĂ, V., *Cercetări privind influența epocii de semănat, distanței între rânduri și desimii de semănat asupra producției de sămânță la cânepă în condițiile de la Timișoara în anii 1978-1980*, lucr. șt., I. A. Timișoara, vol. XXI, „Agronomie”, 1985.
- TABĂRĂ, V., GĂUCĂ, C., SEGĂRCEANU, O., STAN, I., BREAZ, I., MANEA, D., POPESCU, V., *Cercetări privind câteva elemente ale tehnologiei cânepii monoice soiul Secuieni 1 în anii 1981-1985*, lucr. șt., I. A. Timișoara, vol. XXII, „Agronomie”, 1987.
- VASILICA, C., *Studii și experimentări privind zonarea și agrotehnia inului pentru fibre în condițiile din nord-vestul Moldovei*, teză de doctorat, I. A. „I. I. de la Brad” Iași, 1974.
- ZAMFIRESCU, N., VELICAN, V., SĂULESCU, N., SAFTA, I., CANTÂR, E., *Inul pentru fibre. Fitotehnie*, vol. II, Ed. Agrosilvică, București, 1965.

CUPRINS

Cap. 1. PLANTELE OLEAGINOASE	11
1.1. Floarea-soarelui	14
1.1.1. Importanța și răspândirea.....	14
1.1.1.1. Importanța	14
1.1.1.2. Răspândirea	15
1.1.2. Sistematica. Hibrizii	16
1.1.2.1. Sistematica	16
1.1.2.2. Hibrizii	17
1.1.3. Particularitățile morfologice	17
1.1.3.1. Compoziția chimică	21
1.1.4. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	24
1.1.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	24
1.1.4.2. Cerințele privitoare la lumină	24
1.1.4.3. Cerințele privitoare la apă	25
1.1.4.4. Cerințele privitoare la sol	25
1.1.5. Tehnologia culturii	28
1.1.5.1. Amplasarea	28
1.1.5.2. Rotația	29
1.1.5.3. Fertilizarea	30
1.1.5.4. Lucrările solului	32
1.1.5.5. Sămânța și semănatul	34
1.1.5.6. Lucrările de îngrijire	37
1.1.5.7. Recoltarea	45
1.2. Șofrănelul	47
1.2.1. Importanța și răspândirea.....	47
1.2.1.1. Importanța	47
1.2.1.2. Răspândirea	48
1.2.2. Sistematica și soiurile	49
1.2.2.1. Sistematica	49
1.2.2.2. Soiurile	49
1.2.3. Particularitățile morfologice	49
1.2.4. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	50
1.2.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	50
1.2.4.2. Cerințele privitoare la umiditate	50
1.2.4.3. Cerințele privitoare la lumină	50
1.2.4.4. Cerințele privitoare la sol	51

1.2.4.5. Zonarea culturii	51
1.2.5. Tehnologia de cultivare	51
1.2.5.1. Amplasarea	51
1.2.5.2. Rotația	51
1.2.5.3. Fertilizarea	51
1.2.5.4. Lucrările solului	52
1.2.5.5. Sămânța și semănatul	52
1.2.5.6. Lucrările de îngrijire	53
1.2.5.7. Recoltarea	53
1.3. Rapița pentru ulei	54
1.3.1. Importanța. Răspândirea	54
1.3.1.1. Importanța	54
1.3.1.2. Răspândirea	54
1.3.2. Sistemica și soiurile	55
1.3.2.1. Sistemica	55
1.3.2.2. Soiurile	56
1.3.3. Particularitățile morfologice	57
1.3.4. Compoziția chimică	59
1.3.5. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	61
1.3.5.1. Cerințele privitoare la temperatură	61
1.3.5.2. Cerințele privitoare la umiditate	61
1.3.5.3. Cerințele privitoare la lumină	62
1.3.5.4. Cerințele privitoare la sol	62
1.3.5.5. Zonele de cultură	63
1.3.6. Tehnologia culturii	63
1.3.6.1. Amplasarea culturii	63
1.3.6.2. Rotația	63
1.3.6.3. Fertilizarea	64
1.3.6.4. Perioada de aplicare a îngrășămintelor minerale	66
1.3.6.5. Lucrările solului	67
1.3.6.6. Sămânța și semănatul	67
1.3.6.7. Lucrările de îngrijire	71
1.3.6.8. Recoltarea	73
1.4. Muștarul	74
1.4.1. Importanța și răspândirea	74
1.4.1.1. Importanța	74
1.4.1.2. Răspândirea	75
1.4.2. Sistemica și soiurile	76
1.4.2.1. Sistemica	76
1.4.2.2. Soiurile cultivate	76
1.4.3. Particularitățile morfologice	77
1.4.4. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	77
1.4.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	78
1.4.4.2. Cerințele privitoare la umiditate	78
1.4.4.3. Cerințele privitoare la lumină	78
1.4.4.4. Cerințele privitoare la sol	79

1.4.4.5. Zonele ecologice	79
1.4.5. Tehnologia culturii	79
1.4.5.1. Locul în asolament	79
1.4.5.2. Rotația	80
1.4.5.3. Fertilizarea	80
1.4.5.4. Lucrările solului	81
1.4.5.5. Sămânța și semănatul	81
1.4.5.6. Lucrările de îngrijire	82
1.4.5.7. Recoltarea	84
1.5. Ricinul	85
1.5.1. Importanța și răspândirea	85
1.5.1.1. Importanța	85
1.5.1.2. Răspândirea	86
1.5.2. Sistemática și soiurile	87
1.5.2.1. Sistemática	87
1.5.2.2. Soiurile de ricin cultivate în România	88
1.5.3. Particularitățile morfologice	88
1.5.4. Compoziția chimică	92
1.5.5. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	92
1.5.5.1. Cerințele privitoare la temperatură	92
1.5.5.2. Cerințele privitoare la lumină	92
1.5.5.3. Cerințele privitoare la umiditate	93
1.5.5.4. Cerințele privitoare la sol	93
1.5.5.5. Zonele de cultură	93
1.5.6. Tehnologia culturii	94
1.5.6.1. Amplasarea	94
1.5.6.2. Rotația	94
1.5.6.3. Fertilizarea	94
1.5.6.4. Lucrările solului	97
1.5.6.5. Sămânța și semănatul	98
1.5.6.6. Lucrările de îngrijire	102
1.5.6.7. Recoltarea și păstrarea semințelor	104
1.6. Inul pentru ulei și cel mixt	106
1.6.1. Importanța și răspândirea	106
1.6.1.1. Importanța	106
1.6.1.2. Răspândirea	107
1.6.2. Sistemática și soiurile	107
1.6.2.1. Sistemática	107
1.6.2.2. Soiurile	108
1.6.3. Particularitățile morfologice	108
1.6.4. Compoziția chimică	110
1.6.5. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	111
1.6.5.1. Cerințele privitoare la temperatură	111
1.6.5.2. Cerințele privitoare la umiditate	112
1.6.5.3. Cerințele privitoare la lumină	112
1.6.5.4. Cerințele privitoare la sol	112

1.6.5.5. Zonele de cultură	112
1.6.6. Tehnologia culturii	114
1.6.6.1. Amplasarea	114
1.6.6.2. Rotația	114
1.6.6.3. Fertilizarea	118
1.6.6.4. Lucrările solului	118
1.6.6.5. Sămânța și semănatul	118
1.6.6.6. Lucrările de îngrijire	121
1.6.6.7. Recoltarea	123
1.7. Macul	123
1.7.1. Importanța și răspândirea	123
1.7.1.1. Importanța	123
1.7.1.2. Răspândirea	124
1.7.2. Sistemática și soiurile	125
1.7.2.1. Sistemática	125
1.7.3. Particularitățile morfologice	125
1.7.4. Relațiile cu factorii de vegetație	127
1.7.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	127
1.7.4.2. Cerințele privitoare la umiditate	127
1.7.4.3. Cerințele privitoare la lumină	127
1.7.4.4. Cerințele privitoare la sol	128
1.7.4.5. Zonele ecologice	128
1.7.5. Tehnologia culturii	128
1.7.5.1. Amplasarea	128
1.7.5.2. Rotația	128
1.7.5.3. Fertilizarea	129
1.7.5.4. Lucrările solului	129
1.7.5.5. Sămânța și semănatul	130
1.7.5.6. Lucrările de îngrijire	130
1.7.5.7. Recoltarea	132
1.8. Susanul	132
1.8.1. Importanța și răspândirea	132
1.8.1.1. Importanța	132
1.8.1.2. Răspândirea	133
1.8.2. Sistemática și soiurile	133
1.8.2.1. Sistemática	133
1.8.3. Particularitățile morfologice	134
1.8.4. Compoziția chimică	135
1.8.5. Particularitățile biologice	135
1.8.5.1. Cerințele privitoare la temperatură	136
1.8.5.2. Cerințele privitoare la umiditate	136
1.8.5.3. Cerințele privitoare la sol	136
1.8.5.4. Zonarea culturii	136
1.8.6. Tehnologia culturii	137
1.8.6.1. Amplasarea	137
1.8.6.2. Rotația	137

1.8.6.3. Fertilizarea	137
1.8.6.4. Lucrările solului	137
1.8.6.5. Sămânța și semănatul	138
1.8.6.6. Lucrările de îngrijire	138
1.8.6.7. Recoltarea	138
Bibliografie selectivă	139
Cap. 2. PLANTELE TEXTILE	143
2.1. Inul pentru fibre	144
2.1.1. Importanța și răspândirea	144
2.1.1.1. Importanța	144
2.1.1.2. Răspândirea	145
2.1.2. Sistemática și soiurile	146
2.1.3. Particularitățile morfologice	148
2.1.4. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	152
2.1.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	152
2.1.4.2. Cerințele privitoare la umiditate	152
2.1.4.3. Cerințele privitoare la lumină	153
2.1.4.4. Cerințele privitoare la sol	153
2.1.4.5. Zonele ecologice	153
2.1.5. Tehnologia culturii	155
2.1.5.1. Amplasarea	155
2.1.5.2. Rotația	155
2.1.5.3. Fertilizarea	156
2.1.5.4. Lucrările solului	157
2.1.5.5. Sămânța și semănatul	158
2.1.5.6. Lucrările de îngrijire	159
2.1.5.7. Recoltarea	162
2.2. Cânepa	163
2.2.1. Importanța și răspândirea	163
2.2.1.1. Importanța	163
2.2.1.2. Răspândirea	165
2.2.2. Sistemática și soiurile	166
2.2.2.1. Sistemática	166
2.2.2.2. Soiurile	167
2.2.3. Particularitățile morfologice	167
2.2.4. Compoziția chimică	173
2.2.5. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	175
2.2.5.1. Cerințele privitoare la climă și sol	175
2.2.5.2. Cerințele privitoare la temperatură	175
2.2.5.3. Cerințele privitoare la lumină	176
2.2.5.4. Cerințele privitoare la umiditate	176
2.2.5.5. Cerințele privitoare la sol	177
2.2.5.6. Zonarea culturii cânepei	177
2.2.6. Tehnologia culturii pentru fibre	179
2.2.6.1. Amplasarea cânepei	179
2.2.6.2. Rotația	179

2.2.6.3. Fertilizarea	180
2.2.6.4. Lucrările solului	184
2.2.6.5. Sămânța și semănatul	185
2.2.6.6. Lucrările de îngrijire	185
2.2.6.7. Recoltarea	186
2.2.7. Cultura cânepei pentru sămânță	187
2.2.7.1. Amplasarea culturilor de sămânță	187
2.2.7.2. Rotația	188
2.2.7.3. Fertilizarea	188
2.2.7.4. Lucrările solului	189
2.2.7.5. Sămânța și semănatul	189
2.2.7.6. Lucrările de îngrijire	190
2.2.7.7. Recoltarea	191
2.2.7.8. Păstrarea semințelor	192
2.3. Bumbacul	193
2.3.1. Importanța și răspândirea	193
2.3.1.1. Importanța	193
2.3.1.2. Răspândirea	194
2.3.2. Sistemica și soiurile	195
2.3.3. Particularitățile morfologice	196
2.3.4. Cerințele în ce privește factorii de vegetație	199
2.3.4.1. Cerințele privitoare la temperatură	199
2.3.4.2. Cerințele privitoare la lumină	199
2.3.4.3. Cerințele privitoare la umiditate	199
2.3.4.4. Cerințele privitoare la sol	200
2.3.4.5. Zonele ecologice pentru bumbac	200
2.3.5. Tehnologia de cultivare	201
2.3.5.1. Amplasarea culturii	201
2.3.5.2. Rotația	201
2.3.5.3. Fertilizarea	202
2.3.5.4. Lucrările solului	203
2.3.5.5. Sămânța și semănatul	203
2.3.5.6. Lucrările de îngrijire	205
2.3.5.7. Recoltarea	207
Bibliografie selectivă	209



Prof. univ. dr. VALERIU TABĂRĂ s-a născut la Sălciua, în județul Alba, la 1 iulie 1949. A urmat liceul la Baia de Arieș, apoi, în perioada 1967-1968, cursurile Școlii tehnice financiare din Timișoara. În 1973, a absolvit, tot la Timișoara, Facultatea de Agronomie. Din 1984, este doctor în agronomie. A condus o serie de programe de cercetare în domeniul cerealelor și în cel al plantelor tehnice și a elaborat, singur sau în colaborare, peste 200 de articole și lucrări de specialitate. Începând din mai 1977, este cadru universitar la Catedra de fitotehnie a Facultății de Agricultură din Timișoara. Între 1992 și 2000, a fost deputat, secretar și vicepreședinte al Comisiei de agricultură din Camera Deputaților. În perioada 1997-2000, a fost președintele Grupului Român al Uniunii Interparlamentare, iar între 18 august 1994 și 3 septembrie 1996, ministrul Agriculturii.

„Acest curs al profesorului Valeriu Tabără aduce o contribuție deosebită la îmbogățirea și dezvoltarea cunoștințelor ce privesc fitotehnia în România, disciplina agronomică de cea mai mare importanță pentru creșterea producției vegetale, în cazul de față a plantelor tehnice.”

Prof. dr. doc. șt. GHEORGHE BÎLTEANU

